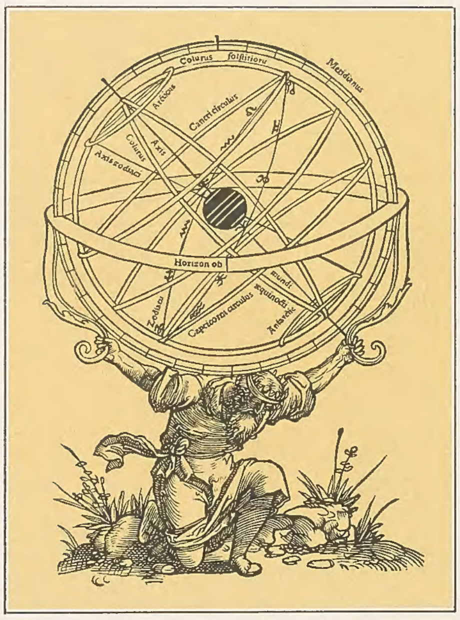
The Dibner Library
of the History of
Science and Technology

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3.1.1

2161 W7-/-


יהוה
AVCTORITAS SACRA
RATIO
ATHANASII KIRCHERI S.I
ARS MAGNA
LVCIS ET VMBRÆ
Ad Serenisſi. princip.
FERDINANDVM
ARCHIDVCEM AVSTRIÆ
CÆSARIS FILIVM
SERENISSIMVS FERDINANDVS ARCHIDVX CÆS. FIL.
SENSVS
AVCTORITAS PROFANA
Petrus Miotte Burgundus Sculp.

Hortus Anglicus.

Aboriginal Britons.

But now reviv'd she boasts a purer cause,
Refin'd by Science, form'd by gen'rous laws:
High hangs her helmet in the banner'd hall,
Nor sounds her clarion but at honour's call.
Now walks the land with olive chaplets crown'd,
Exalting worth, and beaming safety round:
With secret joy and conscious pride admires
The patriot spirit which herself inspires:
See barren wastes with unknown fruitage bloom;
See Labour bending patient o'er the loom;
See Science rove thro' Academick bowers;
And peopl'd Cities lift their spiral towers:
Trade swells her sails, where'er Ocean rolls,
Glows at the Line, and freezes at the Poles:
While thro' unwater'd plains and wond'ring meads,
Waves, not its own, the obedient River leads.

Academy Soho square latter part of a Prologue
Just like our Sires a hundred years ago,
We still our Monarch's ancient pow'r obey,
Aw'd by no Sceptre – but a birchin spray:
No wild sedition here we meditate,
To mend or mar the peace of school or state –
We no man rashly deem a Saint or sinner,
Who eats, or not, a revolution dinner
Ne'er in the battle mix of Burke and Payne,
Content to read old Homer's o'er again. 1791.

ATHANASII KIRCHERI
Fuldenſis Buchonii è Soc. JESU *Presbyteri*;

ARS MAGNA LUCIS *ET* UMBRÆ,

In X. Libros digeſta.

QUIBUS

Admirandæ Lucis & Umbræ in mundo, atque adeò univerſa natura, vires effectuſque uti nova, ita varia novorum reconditiorumque ſpeciminum exhibitione, ad varios mortalium uſus, panduntur.

Editio altera priori multò auctior.

כאורה | כחשיכה

ὡς τὸ σκότος αὐτῆς | οὕτως τὸ φῶς αὐτῆς



Sicuti tenebræ ejus | ita & lumen ejus, *Pſal.* 138.

AMSTELODAMI,

Apud JOANNEM JANSSONIUM *à* WAESBERGE, & Hæredes ELIZÆI WEYERSTRAET. Anno cIↃ IↃc LXXI.

Cum Privilegio Sacr. Cæſar. Majeſtatis, & Ord. Holl. & Weſtfr.

CAROLUS SANGRIUS
Societatis JESU Vicarius Generalis.

Cum Opus, cui titulus Ars Magna Lucis & Umbræ, P. Athanaſii Kircheri *noſtræ Societatis Sacerdotis, tres ejuſdem Societatis Theologi recognoverint, & in lucem edi poſſe probaverint, facultatem concedimus, ut typis mandetur ſi iis, ad quos pertinet videbitur. Dat. Romæ* 18. *Decembris* 1644.

CAROLUS SANGRIUS, &c.

Imprimatur, *Si videbitur Reverendiſs. P. Mag. Sacri Palatii Apoſtolici.*

A. Sacratus Epiſcopus Comacl. Viceſgerens.

AD. R. P. Athanaſii Kircheri *è Societate* JESU, *librum, in quo* Ars *verè* Magna Lucis & Umbræ *continetur, recenſui, ac diligenter examinavi, ut Reverendiſſimi Patris Sacri Palatii Apoſtolici Magiſtri juſſu implerem; Et, quod attinet ad ſanctam fidem Catholicam, ad bonos mores, ad communem uſum, tantum abeſt, ut quidquam cenſura, expunctione vel correctione dignum in illo animadverterim, quin potius nihil me reperiſſe fatear, quod ſummam, & ſolitam pietatem, doctrinam, eruditionem, ingenii ſubtilitatem Authoris non ſit perpetuò commendaturum: nam recondita hucuſque, ac penitus ignota ex Naturæ Theſauris, primus, prompſit, ac detexit, atque ita eleganter enucleavit, ut hac doctrina lucidiſſima, nihil aliud ſategerit, niſi quæ, & quanta pedibus hominum Deus Optimus Maximus ſubjecerit, miris, ac jucundiſſimis experimentis, quamque in tota Natura* Magna *ſit* Ars Lucis & Umbræ, *demonſtrare. Hujuſmodi fructus, ac emolumenta ex libri vulgatione, in publicum emanatura exiſtimo. Die* 29. *Decembris* 1644.

JO. BABT. RINALDUCIUS J. U. D. Piſaurenſis.

Reverendiſſime Pater.

Liber hic P. Athanaſii Kircheri *è Societate* JESU, *& titulo* Artis Magnæ, *& Authoris in tractandis pro more raris argumentis ingenioſæ felicitati reſpondet. Ita* Lucis & Umbræ *reconditos hactenus in univerſa Natura effectus ad uſus humanos pandit, ut in meridie ſine umbra exſplendeant, quæ denſis hucuſque tenebris ſepulta, vel prima artis tentamenta fugiebant; Debebit ei hoc ſui rudimentum Natura; debebunt & qui rerum arcana ſcrutantur, docilem eruditionem. Quare, ſi Reverendiſſima P. T. cujus authoritate eum cenſui, videatur; dignè Juri publico dabitur, & non minori cum voluptate, quam utilitate legentium in luce Nomen ſuum tuebitur. Romæ* 21. *Decembris* 1644.

MELCHIOR INCHOFER S.C.I.C.

Imprimatur, Fr, Hyacinthus Serronus Magiſter, & Socius Reverendiſſim. P. FR. MICHAELIS MAZARINI Sac. Pal. Apoſt. Magiſt. Ord. Præd.



REVER.MUS AC ILLUSTRIS.MUS DOMINUS
D.NUS JOANNES FRIDERICUS
COMES A WALDSTEIN D.NUS IN DUX &
OBERSEUTENSDORFF &C.

Joan. Jansſonius à Waesberge excudit. *H. Bary ſculpſit.*

Reverendiſſimo ac Illuſtriſſimo DOMINO

D. JOANNI FRIDERICO,

S. R. I.

Comiti à Waldſtein: Domino in Dux, & Oberleütensdorff, &c. Nominato Epiſcopo Reginæ Hradecenſi, Canonico, Olomucenſis.

Sacri Militaris Ordinis Crucigerum cum Rubea Stella ſupremo ac Generali Magiſtro Domino meo Colendiſſimo.

Felicitatem precatur *Athanaſius Kircherus è Soc.* JESU.

CUinam ILLUSTRISSIME COMES majori gratitudinis affectu denuò in lucem proditurum hoc *Lucis & Umbræ* Opus, Uberiori modò Mantiſſæ ſupellectile adauctum, quàm Illuſtriſſimo Nominis TUI Splendori inſcriberem, inveni neminem. TU enim à Triennio ferè, in iſthoc Orbis theatro unicus uti inviolabili quadam amicitiæ, intimæque familiaritatis conſuetudine, ſemper mihi quam conjunctiſſimus extitiſti, ita quoque ex ingenti Tibique a Naturâ implantata cordis latitudine, & ſingulari, quo me meaque ſtudia proſequeris, affectu, tot tantiſque, beneficiis me TIBI

 non

non dicam devinxiſti, ſed adeo ſtrictus profuſæ liberalitatis nodis, cor meum vinxiſti, ut ex eo tempore, Tu me totum & æris & Juris Tui feceris; ac proinde meritiſſimo titulo Lucidumbris hujus operis inſcriptio, non alteri, niſi Tibi Munificentiſſimo Benefactori debeatur. Ut nimirum Tu Splendidiſſime Comes incomparabilium Virtutum tuarum luce, unà lucis & umbræ Arti commixtâ, & veluti radioſo luminis amictu veſtitâ literarii Orbis ſphæram illuſtrares Univerſam. Decet *Ars Magna Lucis & Umbræ* multiplicem variamque Artium ſcientiarumque juxta Analogica Artis leges facilè adquirendarum rationem & methodum, quam tu pro rara Ingenii Tui felicitate adeptus es, ut quemadmodum Divini Numinis afflatu ingenium Tibi vaſtum, perſpicax, & prorſus Lynceum quibuscunque diſciplinis, etiam in reconditiori Naturæ receſſu abditis capeſſendis aptiſſimum felici ſorte tua obtigit, ita quoque accedente potiſſimum eximia variorum Idiomatum peritiâ legumque politicarum apud diverſos Europæ Populos, & Nationes, quas incredibili diſcendi ardore percitus adiſti, uſurpatarum intima cognitione eam ti-

viſitare malles, quam devotionis meritum oblatâ commoditate diminuere. Quanta ibidem, quamque profuſa in pauperum occurrentium turbas liberalitas! quam ampla & copioſa in dictæ Eccleſiæ fabrica promovenda ſubſidiorum contributio! quantus in loco ob Chriſti Crucifixi intus cornua Cervi apparationem Divo Euſtachio quondam factam celeberrimo, devotionis ſenſus! Quibus quidem domi foriſque in vita moribuſque tuis obſervatis, nemo eſt, qui TE non ad Magna & ardua in Eccleſia DEI quandoque, conficienda à Divina providentia deſtinatum fateatur. Et vel inde patet; quod Roma in Germaniam TE reducem Auguſtiſſimus Imperator, defuncto jam Cardinali ab Harach Avunculo tuo pro ſua in Tuam perſonam profuſæ benignitatis ubertate, virtutumque æſtimatione impulſus, in Sacræ Pragenſis Eccleſiæ ſucceſſorem niſi ætatis immaturitas obſtitiſſet, jam delegerat. Verum ne tibi quovis modo defuiſſe videretur; accidit ſanè opportunè, ut in Reginæ Hradicenſis Eccleſiæ tunc vacantis ſedem ſubſtituereris; & ut amplioribus te dignitum titulis exornaret, Tibi unà Sacri militaris ordinis Crucigerorum ſu-

premi & Generalis Magiſtri titulum contulit; ut hoc pacto de gradu in gradum paulatim ad altiora promovereris. Omitto hîc de Illuſtriſſimæ juxta atque antiquiſſimæ FAMILIÆ TUÆ Waldſtenianæ ſplendore; ſileo de Heroibus nullo non tempore ex ea ortis fortium geſtorum Gloria celeberrimis: Quæ ſi ſingula proſequi vellem, integro volumine ad ea omnia & ſingula recenſenda opus foret; Quod uti in hujus chartæ anguſtiis fieri non poteſt, ita quoque Lectorem ad celebres hujus temporis Scriptores, qui eam doctiſſimis ſuis monumentis ſat ſuperque illuſtrârunt, relegandum cenſui.

Vale ILLUSTRISSIME COMES, felix FAMILIÆ TUÆ germen: Vale Germaniæ & Bœmiæ Decus, diù multumque ſuperſtes, & quibus cæpiſti ad excelſum gloriæ Culmen paſſibus aſſurgere, fortiter & Viriliter progrediare. Dabam ex Collegio Romano Soc. JESU. Kalendis Novembribus, Anno Salutis noſtræ MDCLXX.

LECTORI ΦΙΛΟΜΑΘΕΙ
AUTHOR S. P. D.

IDem mihi Lector Φιλομαθὲς, hoc in opere decupartito accidiſſe videtur, quod Adoleſcenti illi, quem commemorat Craſſus apud Ciceronem de Claris Oratoribus, in littore obambulantem forte fortuna ſcalmum offendiſſe; quem intuitus, ne inutili ſibi foret, remum comparavit; ſcalmum autem remo adaptatum conſpiciens, opere delectatus, malum quoque concupivit, deinde antennas, quibus malum decuſſaret; malum verò antennis decuſſatum opus imperfectum ratus, vela rudenteſque coëmit, navimque tandem ædificatam armamentis inſtruxit, maria tranavit, ingentes divitias acquiſivit. Quid hac proluſione velim, paucis explico.

Sacra Cæſarea Majeſtas, cùm triennio ferè præterlapſo pro incredibili erga reconditiora ſtudia affectu, quædam mihi circa *Lucis & Umbræ* naturam dubia ſolvenda committere placuiſſet: ego immortalibus alias obſtrictus beneficiis, ut tanto Sapientiæ Genio quovis modo ſatisfacerem, ſummo ſtudio propoſitarum ſolutioni quæſtionum, ut par erat, incumbendum duxi: & dum nil minus quàm libri compoſitionem cogito; in ampliſſimo tamen *Lucis* campos penitiùs intromiſſus tam uberem & copioſam lucidæ ſupellectilis ſegetem reperi, ut decem paginæ, quas non niſi in diatribes normam primò concinnaram, ſucceſſu temporis in ingentem decem librorum molem excreſcerent. Scalmum igitur inveni, adaptavi remum, malum antennaſque diſpoſui, navim omni armamentorum genere inſtructam ædificavi: per immenſum cœleſtium ſpaciorum Oceanum divagatus, quantum humanæ mentis fragilitati licuit, maximos *Lucis* fulgores transluſtri umbratilis machinationis velo ſuſtinens; tanquam per vapidum medium tandem inexhauſtas ejuſdem divitias propiùs contemplatus, maxima hæſi admiratione attonitus, admiratio curioſum æſtuantemque animum, veluti admotis facibus ita potenter inflammavit, ut exinde quietis incapax nihil non molirer; ut inacceſſos *Lucis* theſauros erutos, mundo exponerem. Quod quidem hoc decupartito Opere, veluti Navi quadam deciremi, quam & *Artem Magnam Lucis* & *Umbræ* arrogantiori forſan, quam par erat titulo, inſcripſimus.

Verùm ne cum faſtuoſo illo bombilio, ut apud Plautum eſt, aliquam mihi immodeſtiæ, ac jactantiæ labem ὑπερφανεστέρως aſpergerem; Cur *Artem*? cur *Magnam*? cur *Lucis* & *Umbræ* appellaverim? explicandum duxi.

Artem itaque dicimus, ut quod diuturno *Lucis* & *Umbræ* ſcrutinio pertinax invenit contemplatio; id ars per regulas variè combinatas, ceu fructus longè uberrimos, in uſus derivaret humanos.

Magnam dicimus, ob occultam quandam ad Magnetem alluſionem. Magnetem enim, Magnes rerum omnium attractrix lux, haud incongruè ſequitur, Magnetem, inquam, quem aliquot abhinc annis pro ingenii mei modulo mundo patefeci, lux magnes ſequitur à cœleſti neſcio, qua Heracleotica catena potenter attractus. Magnam dicimus ob earum rerum, in quas dominium ſuum exercet, immenſam amplitudinem; cùm nihil in hoc ſenſibili rerum ambitu excogitari poſſit, quod Ars noſtra non ſibi vendicet.

Cum verò rerum antiquiſſima ſit *Umbra*, imò ante omnem rerum exiſtentiam in nihilo illo præluſerit, ſolo Creatore poſterior; neceſſariò eandem *Luci* tanquam perpetuam, atque individuam comitem conjunximus. Atque adeò

opus totum decupartitum inſcripſimus, juxta decem divinorum radiorum quos Zephiroth Hebræi, Emanationes Latini nominant, quandam analogiam. Nam quemadmodum decem divinitatis radiis mundum conditum Hebræorum Sapientes aſſerunt; ita & nos decem diverſis thematis, ſeu libris, veluti decem decupartiris radiis Mundum *Lucis* & *Umbræ*, id eſt, Artem noſtram abſolvimus. Quorum ideam hoc loco veluti in Epitome quadam ob oculos ponimus curioſi Lectoris.

Cùm itaque carpento longè ſublimiori, quàm quo olim Triptolemum ferunt, per ſingulos rerum naturalium ordines, claſſeſque delatus, admirabile illud mundi ſiderei cum terreſtri connubium, paranympha luce, attentiùs conſiderarem, adeoque nihil in intimo mundanæ molis receſſu, quod ex *Luce* & *Umbra*, ſua compoſitionis principia & elementa non haberet, reperirem; varia lucis combinatione novam quandam φωτοσοφίαν condidi, quæ pro ingenita ſibi fœcunditate fœta binas mox filias peperit, unam Sciagnomicen, Chromaticen alteram: hæ luci denuò nuptui traditæ fœtæque, quàm portentoſos partus fuderint, fusé primus Liber explicat.

Cum iterum lucis longè lateque extenſum dominium, ſphærica quadam virium ſuarum diffuſione, omnia attingere, imò ſingulas virium naturalium in unoquoque corpore eluceſcentes ſphæras, ad lucis exemplar conditas conſpicerem; Artem condidi de rerum naturalium Actinobolisinis, ſive Radiationibus, quæ novo conceptu fœta, mox aliam atque aliam enixa ſobolem, mundo tulit Echocampticen, Oſmeticen, Opticen, aliaſque, quas doctrina curioſa rariſque experimentis Liber Secundus proſequitur.

Porrò cum *Umbram* in omnibus conſtanti molimine, *Lucis* motum affectantem intuerer; motus autem lucis totius Aſtronomiæ baſis quædam ſit & fundamentum: continuò mecum cogitare cœpi, qui ſingulos Solis, Lunæ, Stellarumque motus, & Periodos cælo deductas in terreſtribus hiſce anguſtiis exhibere poſſem. Quod quidem uti facilé conceptum animo, ita protinus executioni mandatum fuit. Nam Gnomone mox ſeſe pro calamo; plano quolibet aſſumpto, pro papyro; pro atramento umbra ſe ſubſtituente; manus Opifex, Sol, inquam, motu ſuo omnes arcanas cœlorum ſemitas viaſque adeò dextrè mox obviis ſuperficiebus inſcripſit; ut in univerſa Aſtronomia nil adeò abſtruſum & reconditum ſit, quod non exhibuerit. Atque in Tertio quidem Libro naturam calami, chartæ & atramenti, id eſt Gnomonis, planorum, umbrarumque varias affectiones proſequimur. In quarto Horographiam variam artificio longè maximo, & methodo prorſus catholica exhibemus. In Quinto Ouranographiam adornamus, id eſt, de primi mobilis doctrina, cuilibet plano inſcribenda innumeras tradimus methodos. In ſexto Proteum monſtramus, dum corpus ſive figuram quamlibet apotheoſi quadam gnomonica in cœlum translatam divino veneramur honore. Gnomonicam quoque Phyſico aſtrologicam fundamus, qua totius naturæ arcana, atque adeo Planetarum difficiles implexoſque motus, ſolo gnomone referimus, artificio prorſus admirando, & à nemine hucuſque (abſit, jactantia verbo) attentato.

Egit huſuſque *Lucis* Simiam *Umbra*: modo *Umbræ* Simiam Lux reflexa agit: hæc enim Promethæa quadam inſtructa aſtutia, igne cœlitus ſubducto, immenſa cœlorum volumina intra obſcura domorum latibula, aureo illo *Lucis* penicillo ea delineat induſtria, ut intra concluſarum ædium gurguſtia conſtitutus ſpectator, in ipſis ſpacioſis cœlorum campis conſtitutus, univerſas æthe-

rei

rei mundi ſemitas peragrare, atque inacceſſa ſacramenta præſens intueri videatur.

Eſtque hæc Ars noſtra Anacamptica, ſive Aſtronomia reflexa, quam Septimus Liber amplè deſcribit. Rurſus cum Lux Umbrave medii denſioris penetralia ſubiens, ſe fallaciter ſubducat, moreſque affectet prorſus exoticos, nunc ſe dilatet in longum, modò in neſcio quid cyclicum ſe recurvet; jam in Echini ſe morem contrahat: hujus occaſione Artem condidi Anaclaſticam, ſive Aſtronomiam refractam, qua innacceſſas cœlorum divitias infra aquam aſtronomici retis textura, artificio uti hucuſque inviſo, ita prorſus ſingulari, venamur. Quæ omnia Liber Octavus declarat.

Cum præterea *Lucem* & *Umbram* abſolutiſſimum in omnibus Geometram attenderem, ingenioſamque Conicarum ſectionum doctrinam, non aliunde, quam ex hujus Schola prodiſſe, imo ex proportione umbræ ad inumbratum, prima totius practicæ Geometriæ fundamenta emerſiſſe notarem; in eam deveni cogitationem, ut nihil in hoc ſenſibili mundi Theatro adeò eſſe inacceſſum crederem, ad quod Lux & Umbra nobis aditum non præberent. Horum itaque ductu devectus altiſſimorum montium, nubiumque vertices penetravi; Cœlorum tranſcendi tentoria, ſingulorum cœleſtium corporum quantitates, diſtantias, profunditates nova induſtria dimenſus ſum. Quæ omnia fusè ſub nomine Coſmometriæ Gnomonicæ Liber Nonus deducit.

Ex his denique, *Lucis* & *Umbræ* recenſita ſupellectile, ceu cornucopiæ longe uberrimo, rarioribus quibuſvis reconditioribuſque ſelectis per abditam quandam activorum cùm paſſivis applicationem, Magiam *Lucis* & *Umbræ* condidimus: qua tripartita methodo prodigioſa producimus horolabia; inviſas rerum paraſtaſes, ſeu repræſentationes exhibemus; paradoxas metamorphoſes, ſpeculorum adminiculo exponimus. Quæ uti nova & rara, ita non immeritò, veluti Librorum omnium complementum, ultimo Libro, ſeu Decimo reſervavimus.

Porrò quemadmodum in Arbore Sephirothico decem divinarum virtutum ramis illuſtri, ſuperiori loco Hebræorum Theologi ponunt Enſuph, hoc eſt Numen infinitum, inexplicabile, omniumque moderatorem; ita & nos decem Artis noſtræ radiis decupartitis tandem eadem coronidis loco imponimus Orenſuph, id eſt, Lucem infinitam & interminam, ſeu quod idem eſt, *Lucis* æternæ, & ſupramundanæ miros in ſpirituali mundo effectus & operationes: quem & Epilogum, ſeu Metaphyſicam *Lucis* & *Umbræ* nuncupavimus; ut mens noſtra ex corporeæ *Lucis* intuitu, ceu per gradus quoſdam agitata, tandem in abyſſo Luminis abſorpta, eidem, à quo exiſtentiæ ſuæ originem ſumpſit, integré tandem uniatur. Ecce operis noſtri ideam. In qua quidem, quo modo verſati ſimus, æqui Lectoris judicium eſto. Hoc certum eſt, nihil me hoc in opere, ſive experimentorum, ſive πολυτεχνασμάτων exhibuiſſe, cujus ſumma diligentia non prius periculum fecerimus. Imò, ut multa paucis complectar, in toto hoc opepere id paſſim ſpectavimus, ne vulgata tritave, ſed è noſtræ Artis penu deprompta, novarum inventionum ſobole Rempublicam Literariam ditaremus; vel ab aliis obſcuriùs tradita maximam facilitatem ſimul, claritatemque brevitati junctam deduceremus. Nonnulla aliquantò fuſiùs pertractavimus, mathematica phyſicis ita permiſcentes, ut te quodam modo de via feſſum amœnis diverticulis recrearemus, & ad alacriter pergendum roboraremus. Novos terminos in Arte nova adhibuimus, ne in inventis noſtris, Lectori avido fuſioribus deſcriptionibus faſtidio eſſemus. Operis filum ita direximus, ut quili-

 bet

bet facile ex ordine & methodo omnibus numeris abſoluta, totius operis molem memoria comprehendere poſſit. Quare quicunque profectum aliquem ex hac Arte noſtra haurire cupiet; ei conſulam, ut eo illam ordine, quo diſpoſita eſt, pervolvat. Sunt enim omnia ita connexa, & harmonico quodam ordine digeſta, ut poſteriora ſine prioribus, nulla ratione aut rectè intelligi, aut facile in opus deduci poſſint. Atque ut hæc Ars noſtra cum ſperato fructu perlegi poſſet, diverſis artium profeſſoribus, pro diverſa uniuſcujuſque inclinatione, ita nos accommodavimus, ut neminem futurum ſperem, qui non ex hoc uberrimo *Lucis* fonte, emolumentum aliquod in propriam inſtituti ſui areolam ſit derivaturus. Invenient hic reconditioris Geometriæ Alumni, quæ ſpeculentur: Logiſtæ vaſtum ſibi novarum calculationum campum apertum reperient: Optici, quibus applaudant intuebuntur: Coſmographi, Aſtronomi, Geographi, circa quæ occupentur, habebunt. Mechanici, inſtructiſſimam machinarum omnis generis officinam intrabunt. Secretioris Phyſicæ, Medicinæ, Magiæ Candidatis, rerum quas exhibeant, mirandarum adyta patebunt. Quin & ipſi Ethici, Metaphyſici, Theologi, aliarumque abſtractiorum facultatum ſtudioſi, quibus afficiantur, recondita reperient.

Verùm ne in opere difficillimo Theorica tantum evidentia procederemus; utque experimentorum tam illuſtrium partus ſuam ſortiretur certitudinem: Viri ſanè illuſtres non defuerunt, qui opus quà conſilio, quà nummario ſubſidio, veluti obſtetricante manu, in lucem munificè ſanè, & liberalitate maxima ſategerunt.

Quos inter Illuſtriſſimus, & Generoſiſſimus Dominus S. R. I. Liber Baro de Monte S. Georgii principem locum obtinet. Hic enim pro ingenita ſibi nobilitate, poſtquam univerſam Europam peragraſſet, omniumque Literatorum animos inſigni ſanè magnificentia conciliaſſet; tandem & Romam appulit, ut operi noſtro lucem præſtaret, & gloriam: de cujus viri in Remp. Lit. meritis, & in Literatos affectu prorſus incredibili, ſilere conſultius judico, quàm ea parciùs attingere. Hic non omittendum duxi Illuſtriſſimum Equitem Caſſianum à Puteo, qui jam à decennio penè pro ſuo in rem literariam zelo, opera mea, quà auxilio, quà conſilio, nunquam promovere omiſit. Hiſce accedit inſignis ille & verè πολυδίδακτος Jo. Marcus Marci, Medicus Pragenſis; Cui innatum eſſe videtur ſui ſimilibus, id eſt literatis, ea qua fieri poteſt, beneficentia aſſiſtere. Quibus meritò nos æternùm obligatos fatemur. Verùm ne fuſioribus verborum ambagibus aures obtundam Lectoris ad alia anhelantis; ſiſto calamum. Quicquid igitur, Lector benevole, laboris noſtri eſt, totum ad emolumentum tuum directum ſcias: tibi facta hæc ſementis, tutè tibi ſegetem metito. Deum τὸν σοφῶς ἅπαντα πρυτανεύοντα venerans precare, ut reliqua imposterum mea ad ejus honorem feliciter eant. Si qui verò hanc operam meam ægriùs ferant, Momi; certè inſigne illud Clementis Alexandrini apopthegma unicæ conſolationi futurum eſt. Nullum, videlicet, ſcriptorum ita fortunatum eſſe, ᾧ μηδεὶς ἀντερεῖ, cui nullus contradicat. Cum Plinio idem quoque ſentio, peculiarem in ſtudiis cauſam eorum eſſe, qui difficultatibus victis prætulerunt utilitatem, gratiæ placendi; ut proinde aliorum vellicationes mihi magnopere curandæ non ſint, dummodo Cæſaris Imperio, aliorumque Orbis Principum pro modulo meo ſatisfaciam. Quorum ſplendor, ut me ad ſcribendum accendit, ita eorundem umbram ab omni lividorum æſtu facile me defenſuram confido. Vale.

SE-

SERIES, & ORDO TOTIUS OPERIS.

LIBER PRIMUS.

Phyſiologia Lucis & Umbræ.

PARS PRIMA.

Photoſophia, ſive de lucidis mundi corporibus, luminiſque ab ijs profluentis natura, & affectione.

CAPUT I. *De luce primigenia, ſive de Sole, omnium lucidorum corporum primo.* Fol. 1

II. *De triplici Solis actione, directa, reflexa, & refracta.* 5

III. *De Solis opificio mirabili, & effectu macularum, facularumque Solarium.* 7

IV. *De luna, ſive lumine Lunari, aliorumque Planetarum,* 8

V. *De Igne, & noctilucis corporibus, productioneque caloris in mundo.* 12

VI. *De Photiſmo Animalium, ſive de lumine Animalibus concreato.* 15

VII. *De Photiſmo Aquatilium, ſive de luce Aquatilibus concreata.* 17

VIII. *De Photiſmo lapidum, & mineralium. Item de lapide phoſphoro, ejuſque mirabilibus.* 18

IX. *De Lucis proprietatibus in genere.* 20

X. *De natura, & efficientia Luminis in mundo ſublunari, ſcholaſtica diſquiſitio.* 21

XI. *De admirandis luminis facultatibus in producendis naturæ ſublunaris prodigiis.* 24

XII. *Quomodo lumen generet colorum viſibiles ſpecies in medio.* 26

XIII. *Quomodo per lumen calor generetur in terra, & aëre, ſive athmoſphæra.* ibid.

XIV. *Quomodo calor frigiditatem, ſiccitatem, humiditatemque in ſublunari mundo producat.* 28.

XV. *Mira vis Solaris, Lunariſque luminis in plantas, & animalia.* 29

XVI. *Quomodo lux cœleſtis, per calorem ſuum naturalem diſponat de vitæ animantum diuturnitate; aperiturque in hoc verum Aſtrologiæ judiciariæ circa vitam hominis fundamentum.* 31

XVII. *Sol & Luna lumine, & calore ſuo, rerum omnium generationes perficiunt.* 33

XVIII. *An ex prædictis fundamentum aliquod genethliacæ Aſtrologiæ conſtitui poſſit.* 35

PARS II.

Sciaſophia, ſive de Umbra Lucis ſobole, ejuſque miris in natura rerum facultatibus.

CAPUT I. *De orgine etymo, & definitione Umbræ.* 38

II. *Quomodo concurrat lumen ad producendam Umbram.* 40

III. *De remiſſione, & intenſione Umbræ.* 41

IV. *De phyſica Umbræ efficientia.* ibid.

V. *De Arte Sciagnomica, Umbrarumque mira natura, comparata ad plantas, & arbores, cum regulis octo in Sciagnomia ſervandis.* 43

PARS III.

Chromocritica.

De rerum naturalium Chromatiſmis, ſive de colorum natura, & affectione.

CAPUT I. *Quid ſit color?* 48

II. *De varietate colorum multiplici.* ibid.

III. *Chromatiſmus aëreus, ſive de coloribus in aere, & nubibus apparentibus.* 50

IV. *Chromatiſmus Anaclaſticus, ſive de coloribus in vitris polyedris.* 53

V. *Chromatiſmus metallicus, ſive de colorum varietate in mineralibus.* 57

VI. *Chromatiſmus Botanicus, ſive de coloribus in herbis eluceſcentibus.* 60

VII. *Chromatiſmus Zoographus, ſive de coloribus in Animantibus.* 62

VIII. *Ars Chromocritica, ſive de colorum judicio, & divinatione.* 65

Regulæ decem in colorum judicio ſervandæ.

LIBER

LIBER SECUNDUS.

De Actinoboliſmis, ſive radiationibus.

Pars Prima.

Actinoboliſmus Lucis.

Caput I. *Omnes naturalium rerum virtutes diffuſæ lucis orbitam æmulantur.* 79
II. *De radiatione lucis, & ſpecierum viſibilium.* 80
III. *De radiorum entitate; an accidentia ſint? an corpus?* 81
IV. *Omnia objecta vel lucis exemplar radiant in orbem.* 82
V. *Actinoboliſmus coloris, ſive de repræſentatione ſpecierum in obſcuro.* 92
VI. *Actinoboliſmus, ſive radiatio Soni.* 96
VII. *Ars Phonocamptica, ſive Echologia.* 98
VIII. *Phonognomia, ſive de divinatione ſoni ex ſono cujuſvis corporis inſtituenda* 103
IX. *Actinoboliſmus reliquorum ſenſuum odoratus, tactus, guſtuſque.* 107
X. *Actinoboliſmus virtutis plaſticæ, ſive formatricis in ſpermate.* 108
XI. *De radiatione animi ad extra.* 113
XII. *Actinoboliſmus elementorum,* ibid.
XIII. *Actinoboliſmus Sympathicus, & Antipathicus rerum medicinalium.* 114

Pars II.

Actinoboliſmus opticus, ſive de radiatione viſuali, fundamento totius Opticæ.

Caput I. *De Oculi ſtructura, & viſione, ubi per aliquot propoſitiones totius Opticæ natura explicatur.* 117
II. *Ars Sciagraphica, ſive de naturali rerum adumbratione.* 124
III. *De Projectionibus ſcenographicis geometricè expediendis.* 129
IV. *De Arte Scenographica.* 136
Regulæ de Arte Pictoria. 141

LIBER TERTIUS.

Gnomonicæ curioſæ Apparatum continet.

Pars Prima.

Theorumena.

Protheoria 1. *De requiſitis ad Aſtronomiam Sciathericam.* 146
Caput I. *Definitio circulorum cæleſtium, eorumque in horographia varia officiis.* 147
II. *De quadruplici horolabiorum genere.* 155
III. *De Planorum, ſive ſuperficierum horographicarum varietate.* 159
IV. *De compoſitione Libellæ.* 163
V. *De variis Horolabiorum paſſionibus, Horologiiſque Coſmocentricis.* 168
Protheoria 2. *Conicarum ſectionum doctrina decem propoſitionibus enucleata.* 170

Pars II.

Progymnaſmatica.

In qua omnia ea, quæ ad Artem magnam quovis modo deſervire poſſunt, inveſtigantur, & ad praxim ordinantur.

Progymnaſma 1. *De calculo Aſtronomico, ad Gnomonicam directo, unà cum decem tabulis Gnomonices.* 187
2. *De conicis ſectionibus, circulo, ellipſi, hyperbola, parabola, in planaſciatherica projiciendis.* 227
3. *De ſuperficierum corporum circularium in planum project.* 235
Caput I. *De vera & certa methodo geometrica, qua dato cuilibet arcui circuli rectam æqualem aſſignare docemus.* ibid.

LIBER

LIBER QUARTUS.

Horographia varia.

Pars Prima.

De Horologiis Aſtronomicis, ſive à meridie, & media nocte.

Caput I. *De requiſitis ad gnomonicam, ſive ad horographiam.* 248
II. *Horographia Analemmatico-geometrica.* 254
III. *De horolabiis declinantibus à meridie, ſeu verticali primario.* 261
IV. *Sphæra gnomonica, ejuſque in horographia uſus, & praxis.* 266
V. *De horologiis omnis generis per obſervationem facilè conſtruendis.* 269
VI. *De Regula Sciatherica, ejuſque in horographia varia, uſu mirifico.* 273

Pars II.

De Horologiis Italicis, & Babylonicis.

Caput I. *De Horologiis ab Ortu, & Occaſu conſtruendis.* 276
II. *De horarum inæqualium, ſeu Planetariarum in dato plano inſcriſcriptione.* 281
Cui adnectitur mirificum artificium terminandarum horarum. 289

LIBER QUINTUS.

Ouranographia Gnomonica.

Præexercit 1. *Trianguli radioſi Zodiaci deſcriptio.* 298
2. *Triangulus radioſus quantitatis dierum, & noctium deſcribitur.* 299
3. *Analemma, pro conicis ſectionibus deſcribendis, conſtruere.* ibid.
4. *Rete, ſive Inſtrumentum Almucantaro-azymuthicum deſcribere.* 300
5. *Almucantaras, & Azymutha in plano verticali deſcribere.* ibid.
Problema 1. *Arcus Zodiaci, ſive Zodiacum gnomonicum variis modis in dato plano inſcribere.* 302
2. *In plano polari.* ibid.
3. *Zodiaci gnomonici in plano meridiano delineatio.* 305
4. *Ejuſdem in plano horizontali.* ibid.
5. *Ejuſdem in plano verticali.* 310
6. *In planis declinantibus.* 312
7. *In planis inclinantibus ad horizontem.* 313
8. *In planis declinantibus ab horizonte.* ibid.
9. *Anacephalæoticum, ſive methodus univerſalis, arcus datis planis inſcribendi, quatuor Canonibus explicata.* 314
10. *Mechanica arcuum ſignorum Zodiaci inſcriptio, hoc eſt, ope novorum inſtrumentorum ab Authore inventorum.* 315
Problema 11. *Almucantaras, & Azymutha datis planis inſcribere.* 317
Ac primo quidem in plano horizontali, & verticali. ibid.
In plano æquinoctiali. 318
12. *In plano polari.* 319
13. *In plano meridiano, aliiſque omnibus declinantibus à vertice planis.* 320
14. *De Poſitionum circulis, ſive de duodecim domorum cœleſtium in dato plano delineatione, quinque Pragmatiis declarata.* 321
15. *In quolibet plano irregulari dato domus cœleſtes deſcribere inſtrumento tiretico.* 324
16. *Horoſcopia Signorum, ſive, Quod ſignum Zodiaci quolibet momento temporis oriatur, vel occidat, vel in medio, aut imo cœli ſit, umbra in quolibet plano determinare.* ibid.
17. *In plano horizontali ſtellarum fixarum particulares ortus deſcribere.* 329
18. *Totum ſyſtema ſtellarum fixarum ita in plano deſcribere, ut ortus occaſuſque earundem perpetuo demonſtrentur,* 331

* * * Geo-

Geographia Gnomonica.

Problema 19. *Circulos aſcenſionum rectarum, ſive circulos meridianos in plano horizontali deſcribere.* ibid.
20. *Mecographiam, ſive longitudines locorum in plano horizontali ita deſcribere; ut data qualibet hora, quota hora in toto orbe terrarum ſit, cognoſcere poſſis.* 332
21. *Spacium ἡλιόδρομον, ſive ſonam torridam in quolibet plano dato gnomonica projectione delineare.* 333
22. *Parallelos arcuum diurnorum in quolibet plano dato delineare,* 335
23. *Climata totius orbis gnomonicè deſcribere.* 337
24. *Singulos declinationis Solaris parallelos plano horizontali inſcribere.* 340

LIBER SEXTUS.

Protheus Sciathericus, ſive Aſtrolobiographia figurata;

Qua nullam figuram ſive planam, ſive ſolidam, dari poſſe docetur, quæ Aſtrolabii, aut horologii capax eſſe non poſſit.

PARS PRIMA.

De Horologiis Catholicis.

CAPUT I. *Definitio horologiorum catholicorum.* 341
Problema 1. *Horolabium catholicum, idemque ſimplex, & multiplex; id eſt, in una, & eadem ſuperficie, horolabium horizontale, & verticale univerſale conſtruere, quorum ſingulorum uſus toto orbe eſſe poſſit.* 472. *Unà cum nova, & hucuſque ignota ratione horaria ſine prævio magnete ſituandi.* 342
2. *Horolabium concavum cylyndraceum univerſale.* 344
3. *Alia horoſcopii univerſalis deſcriptio.* 345
4. *Horolabia ſphærica univerſalia deſcribere.* ibid.
5. *De portatilibus horolabijs particularibus, & primo de hemicycli horologi deſcriptione.* 346
CAP. II. *De nova omnis generis horarum, circulorumque cœleſtium in quorumcunque corporum concavas, extimaſque ſuperficies proiiciendi ratione.* 348
Problema. 6. *Scaphium conſtruere.* ibid.
7. *Cubum horologum conſtruere.* 349
8. *Irregularia quæcunque polyedra horologa.* ibid.
9. *In cylindro concavo aſtrolabium delineare.* 350
10. *In cono concavo ejuſdem delineatio.* 356
11. *Intra cubum idem deſcribere.* ibid.
12. *Intra pyramidem concavam idem præſtare.* 358
13. *In dato quolibet laterum priſmate aſtrolabium deſcribere.* 359
14. *Inſtrumento tiretico in quibuſcunque irregularium corporum concavis delineare.* ibid.
15. *In columna tetracycla idem deſcribere.* ibid.

PARS II.

De Horologiis æquinoctialibus cuilibet plano inſcribendis.

CAPUT I. *De Horoſcopiis catholicis, ſive univerſalibus.* 361
Problema 1. *Horoſcopium tetracyclum æquinoctiale deſcribere.* ibid.
2. *Crucis horologæ deſcriptio.* 362
3. *Nomen JESU horologum deſcribere.* ibid.
4. *Aquilæ horologæ deſcriptio.* 365
5. *De horoſcopiis catholicis ſupra planum polare.* ibid.
6. *Annulus horologus univerſalis.* ibid.
CAP. II. *De horologiis particularibus loco mobilibus.* 366
7. *Globum gnomonicum præparare, in quo ſtylus, totius primi mobilis doctrinam oſtendat.* ibid.
8. *Globum alium mirabilem conſtruere, in quo nullus quidem ſtylus, omnia tamen prædicta ſola luce oſtendantur.* 369
9. *Problema paradoxum, omnibus Mathematicis propoſitum.* 370
10. *In quovis ſimulacro, inſtrumento tiretico aſtrolabia deſcribere.* ibid

CA-

CAP. III. *De portatilibus pantamorphis*. ibid.
Probl. 11. *Aſtrolabia in forma quadrantis, unà cum Columba horologa*. ibid.
12. *Stylo immobili eadem in plano horizontali, in figuram datam transformare, uti: ſpectabiturque ibidem Teſtudo horologa, apis, aranea, aliæque res, horologæ*. 375
13. *Cylindrum artificioſum deſcribere, quota hora ſit ubivis locorum demonſtrantem*. 377
14. *Qua nova methodo Aſtrolabia in plano horizontali, ſtylo è centro normaliter erecto, deſc. poſſint*. 381

PARS III.
Conjugium Gnomonicæ, & Phyſicæ, ſive Gnomonica Phyſico-aſtrologica.

CAP. I. *De anno gnomonico, ejuſq; partib*. 382
Problema 1. *Hemerologium Eccleſiaſticum in forma Aquilæ Imperialis*. 384
CAP. II. *De variis effectibus ☉ & ☽ in Zodiaco, item de electionib. rerum gnomonicè demonſtrandis*. 390
Probl. 2. *Sciathericon Iatro-georgico-œconomicum opportunè inſtituendar. in forma Columbæ volantis*. ibid.
CAP. III. *Sciathericum Botanologicum, ſive de plantarum, aliorumque medicamentorum viribus gnomonicè cognoſcendis*. 395
IV. *Horologium phyſicum regiminis planetarum, in quo, quale quiſq. humani corporis membrum in duodecim ſignis conſtitutus reſpiciat, umbra Solis oſtendit*. 400
V. *De Sciathericis ſecundorum mobilium ☽ ☿ ♀ ♂ ♃ ♄ ☊ ☋ ſive de motibus Planetarum umbra Solis monſtrandis*. 403
VI. *De Horoſcopo aſcendentium, deſcendentiumque ſignorum*. 411
VII. *De longitudine locorum, ſive de Horoſcopio geographico in formam arboris adaptato, quo quota hora ſit in omnibus, & ſingulis Collegiis totius Societatis* JESU, *umbra demonſtratur*. 414
VIII. *Aſtroſcopia, ſive Sciatherica Seleniaca, vel nocturna, quibus partim per Lunæ radiantis umbram, partim per ſtellarum fixarum radios, hora noctis demonſtratur*. 416

LIBER SEPTIMUS.

Ars Anacamptica, ſive Aſtronomia reflexa.

PARS PRIMA.

De reflexi luminis natura.

CAPUT I. *De mundi opificio, ejuſque mira conſtitutione*. 526
II. *De radii reflexi neceſſitate, ejuſque in mundo inferiori effectibus*. ibid.
III. *De radio reflexo ſub zona torrida ejuſque effectibus*. 527
IV. *De reflexis effectibus ſub zona temperata*. 529
V. *De reflexi radii effectibus ſub zona frigida*. 530
VI. *De reflexi luminis efficientia circa mutationem aëris, plantas, animalia*. 531
VII. *De cauſis mutationis rerum ſub diverſis climatis*. 533
VIII. *De linea actionis luminoſæ, ejuſque termino, & quantitate caloris*. ibid.
IX. *De multiplicatione caloris luminis reflexi cum incidente miſtura*. 535

PARS II.
Theorematica.
Qua reflexi radii natura per decem Problemata oſtenditur. 539

PARS III.
De Speculorum cylindracei, & conici in reflexionis negotio mira vi. 546

PARS IV.
Problematica.
Qua in prædictis inventa ad praxim reducuntur.
CAPUT I. *De horographia reflexa in planis regularibus*. 554
II. *Aſtrolabiographia Anacamptica, in quibuſcunque datis corporibus reſtituenda*. 557
III. *Aſtrolabiographia Anacamptica in portatilibus corporibus inſtituenda*. 573

PARS V.
De reflexione lineari, ſive de aſtrolabijs anacampticis, quibus ipſa luce reflexa integræ primi mobilis lineæ, circulique in quodvis planum datum, nova hucuſque, & inſolita ratione projiciuntur. 579

LIBER OCTAVUS.

Ars Anaclaſtica, ſive Aſtronomia refracta.

Qua Aſtronomiæ Gnomonicæ arcana per lineas, circuloſque umbratiles, Anaclaſtica deſcriptione, id eſt refractionum nova ſcientia, in quibuſcunque interiorum vaſorum ſuperficies projectos curiosè docentur.

PARS PRIMA.

Phyſiologica naturam, effectus, neceſſitatem, utilitatem, mediorumque varietatem explicans.

CAPUT I. *De Etymo, & natura refractionis.* 586

II. *De diverſitate mediorum refractionis capacium.* 588

Protheorumena.

De Natura refractionis, & radii refracti.

Quibus per decem Theoremata, quicquid ad eſſentiam refractionum pertinet, exactè demonſtratur. 591

CAPUT 2. *De computu Tabularum Anaclaſticarum.* 599

Problema 1. *Tabulas refractionum computare.* 600

Canones calculi quatuor. ibid.

Tabula I. Anaclaſtica ex aere in aquam ad ſingulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem, unà cum differentijs inter duas quaslibet refractiones proximas. 602

Tabula II. Anaclaſtica ſingulas refractionum calculandarum operationes continens. 606

Tabula III. Anaclaſtica ex aëre in aquam. 607

2. *Inſtrumentum Meſopticum anaclaſticum conſtruere.* ibid.

Tabula Anaclaſtica radiorum incidentium in Vinum, Oleum, Vitrum, ex obſervatione Authoris. 609

De Refractionibus Athmoſphæræ. 683. Unà cum Tabula refractionis ſyderum. 610

3. *Quadrantem anaclaſticum in negotio refractionum utilem conſtruere.* 611

De Retis horizontalis anaclaſtici ſtructura. 612

4. *Aſtrolabium anaclaſticum horizontale conſtruere.* ibid.

5. *Aſtrolabium verticale anaclaſticum conſtruere.* 613

Retis anaclaſtici verticalis fabrica. ibid.

PARS II.

CAPUT I. *Gnomonica Anaclaſtica in quibuſcunque corporum interioribus ſuperficiebus, partim geometrica, partim arithmetica ratione exercenda.* 614

Problema 2. *Horologium Achaz, ſive in hemicyclo, ſeu hemiſphærio concavo Aſtrolabium conſtruere. Quod nihil monſtret, niſi ubi liquore priùs repletum fuerit, ſex Problematibus traditum.* ibid.

7. *Cylindrus concavus anaclaſticus horologus.* 619

8. *Conus concavus anaclaſticus horogus.* 621

9. *In vaſe tetraedro, ſeu piramidali anaclaſtica deſcriptio.* ibid.

10. *Columnæ triangulari, ſeu priſmati, aut etiam parallelopipedo, cuivis denique quotcunque laterum columnæ perficienda cæleſtium circulorum anaclaſtica inſcriptio.* 622

CAP III. *De horologiis anaclaſticis quibuſcunque corporum concavis ſuperficiebus facillima methodo per obſervationem inſcribendis.* ibid.

11. *Dato horario anaclaſtico, complura alia in quantumvis irregularibus planis, dicto citiùs delineare.* ibid.

12. *Apice gnomonis extra aquam poſito, ad eum horologium ſciathericum infra aquam deſcribere.* 623

CAP IV. *De horoſcopijs Anacamptico anaclaſticis, ſive reflexo-refractis.* 625

13. *Horoſcopium anacamptico-anaclaſticum conſtruere.* ibid.

14. *Ejuſdem alia conſtructio paradoxa.* ibid.

15. *Horoſcopium directo-reflexo-refractum conſtruere.* ibid.

LIBER NONUS.

Coſmometria Gnomonica, ſive de mundanarum partium ſitu, magnitudine, quantitate, altitudine, luc-umbri ratiocinio inveſtiganda.

PARS PRIMA.

Geometria Sciatherica, qua nova methodo datarum rerum diſtantiæ, longitudines, latitudines, profunditates, umbra lucis directa, reflexa, refracta, indagantur.

Proluſio 1. *De umbræ in Coſmometria Gnomonica utilitate.* 627
2. *De umbra recta, & verſa.* ibid.
3. *De umbra Solis, & Lunæ paradoxum.* 628
4. *Quantas umbrarum differentias ſemidiameter Solis conſtituat.* ibid.
5. *Radios ab uno, vel diverſis Solis partibus, ad diverſas terræ partes productos, eſſe parallelos.* 629
CAPUT I. *De quantitate rerum acceſſarum, luc-umbri ratiocinio inveſtiganda.* 629
Problema 1. *Sciathericum geometricum conſtruere, altitudines rerum omnium umbra ſtyli in 12. partes diviſi, demonſtrans.* ibid.
Aliud inſtrumentum photoſciometicum. 631
CAP. II. *Geometria Catoptrica, ſive de umbra reflexa, & refracta.* 633
Problema 2. *Altitudines, diſtantias, profunditates rerum, Speculo metiri per umbram rerum in ſpeculis ad oculos menſoris reflexam.* ibid.
Inſtrumentum Pantometrico-catoptricum conſtruere. ibid.
3. *Per lucem Solis reflexam quantitates rerum invenire.* 635
4. *Per radium anaclaſticum res ſub aqua metiri.* 636

PARS II.

Coſmometria Gnomonica, ſive de quantitate mundanorum corporum, eorumque à terra diſtantia per Lucem & Umbram inveſtiganda.

Præluſio. *De difficultate operis.* 637
Problema 1. *Quantitatem terreſtris globi ſola umbra, vel luce reperire.* 638
2. *Magnitudinem Athmoſphæræ, id eſt, maximam aëris, quæ à Sole illuminari poteſt, à terra diſtantiam inveſtigare per lucem reflexam.* 640
3. *Qua ratione nubes, aut trabes, aliaque meteorum figmenta in aëre menſurari queant.* 642
4. *Trabis, nocturno potiſſimum tempore, cælo ſubtenſæ altitudinem metiri.* ibid.
5. *Altitudines montium per lucumbrem obſervationem inveſtigare.* 643
6. *Quantam partem terreni globi Sol illuminare poſſit.* 644
7 *Craſſitiem cælorum, diſtantiamque à terra, ſecundùm doctrinam Ptolemæi expendere.* 646
8. *Per parallaxin ☽ à terra diſtantiam invenire.* 648
9. *Latitudinem, ſive craſſitiem umbræ terrenæ invenire.* 649
10. *Diametrum apparentem Solis, & Lunæ, & ex iis denique magnitudinem corporum, & utriuſque umbram invenire.* 650
11. *Solis à terra diſtantiam in ſemidiametris invenire.* 652
12. *Quanta diameter Solis ſit, in ſemidiametro terræ invenire.* 653
13. *Alia ratio per ſpecierum Solis, & Lunæ in obſcurum trajectionem.* ibid.
Artificium verum eclipſeon Lunæ-ſolarium, ſumma facilitate menſurandarum. 654
14. *Inſtrumentum Coſmometricum, quo cæleſtium corporum diſtantiæ, magnitudines, umbræ, latitudines, ad invicem ope filorum ad vivum determinantur, & propè verum menſurantur.* 659
Canon 1. *Solis, & terræ diſtantiam invenire.* 660
2. *Data diametro Solis, & diſtantia Solis à terra, invenire diametrum Solis in ſemidiametris terræ.* 661
3. *Diſtantiam Lunæ à terrra per inſtrumentum Uranometricum invenire.* ibid.
4. *Altitudinis Solis à terra per prædictum inſtrumentum inveſtigatio.* ibid.

Problema 15. *Proportiones diametrorum omnium Planetarum ad Solem, & ex his demum umbrarum longitudines deſcribere.* 662
Canon 1. *Quantitas diametri Solis, & terræ, ejuſque umbra.* ibid.
2. *Diſtantiam ☿ à centro terræ, ejuſque magnitudinem, & umbram inveſtigare.* 663
3. *Diſtantiam ♀ à terra, & Sole, ejus umbram, & magnitudinem, aliaſque proportiones per umbram, & lucem invenire.* ibid.
4. *Umbram, & magnitudinem ♂ inveſtigare.* 665
5. *Umbram, & magnitudinem ♃ inveſtigare per ipſam Iovis umbram.* ibid.
6. *Umbram, & magnitudinem ♄ diſtantiamque ejus à terra inveſtigare.* 667
7. *Stellarum fixarum à terra diſtantias per umbram inveſtigare.* ibid.
8. *Cometarum à terra altitudines, & magnitudines inveſtigare.* 668
Pinax Ouranometricus proportiones corporum cœleſtium adinvicem exhibens. 669
Organum Sciatherico-coſmometricum. ibid.
Machinam. 1. *Data proportione Solis, & reliquorum planetarum, unà cum diſtantiis, longitudinum umbram mechanicè determinare.* ibid.
2. *Adaptare corpora planetarum ad corpus Solis, & terræ, juxta proportiones in pinace exhibitas.* 670
3. *Sphæram Coſmometricam conſtruere.* ibid.

LIBER DECIMUS.

Magia Lucis & Umbræ.

In qua de reconditioribus Lucis & Umbræ effectibus ad varios uſus applicatis, agitur.

Præfatio. *De Magia, & ſcopo huius Libri.* 673

PARS PRIMA

Magia Horographica, ſive de horologiis prodigioſis.

CAPUT I. *De arcana horographia, radio partim directo reflexo refractove inſtituenda.* 675
Problema 1. Paraſceuaſticum. *Ovum horodicticum deſcribere.* ibid.
2. *Umbram figuræ Mortis horodictam deſcribere.* 676
3. *Septem Planetarum figuras horodictas deſcribere.* 678
4. *Anacampticum horologium, arcano artificio conſcriptum.* ibid.
5. *Statuam Anacampticam conſtruere, quæ annulo ſuo in obſcuro totius primi mobilis doctrinam demonſtret.* 680
6. *Horologium ſine ſtylo, & umbra anacampticum ſub forma globi Imperialis.* ibid.
7. *Horologium phantaſticum.* 681
8. *Horologium in meditullio cryſtalli deſcriptum.* 682
9. *Aliud horologium anemoſcopum.* 684
CAP. II. *De Sciathericis prodigioſis Anaclaſticis.* ibid.
10. *Horologium anaclaſticum in vitrea ſphæra ad naturæ exemplar exhibere.* 685
11. *Statua ſub aqua horologa.* ibid.
12. *Syren cum ſpeculo horas ſub aqua reflexo-refractè demonſtrans.* ibid.
13. *Horoſcopium mirabile confuſo-ordinatum.* 687
CAP. III. *De horologiis Catoptricis.* ibid.
14. *Horologium magicè in ſpeculo exhibere.* ibid.
15. *Alius modus arcaniſſimus, & impenetrabilis.* 688
16. *Aliud horologium Catoptricum.* ibid.
17. *Æolus ſupra columnam ſciathericam, horologus ſimul, & anemoſcopus.* 689
CAP. IV. *De Horologiis Heliocauſticis.* ibid.
18. *Horologium heliocauſticum, ſive Solare-viſtorium conſtruere.* 690
CAP. V. *De Horologiis Magneticis.* 691
19. *Totius primi mobilis doctrinam unica acu magnetica demonſtrare.* ibid.
20. *Idem in plano verticali præſtare.* 692
21. *Machinamnetum magneticum reginimis ſeptem Planetarum.* 693

22. *Horologium magneticum, in quo Lacertula ſurſum & deorſum curſitans, motu naturali horas demonſtret.* 695
23. *Ut Columba per aerem volitans horas demonſtret.* 696
24. *De horologiis Sympathicis, Botanicis, Zoologis.* ibid.
25. *De horologiis rotatilibus.* 697
Horologiorum Mechanicorum Mantiſſa. ibid.
Techmaſma. 1. *Horologium Hydraulicum conſtruere, quod per Globulum aquæ innatantem horas noctu diuque monſtrat.* 698
2. *Horologium Aquaticum quod Horas in Exteriori indice demonſtrat.* 699
3. *Horologium Sympathico-magneticum conſtruere.* 702

Pars II.

Magia Paraſtatica, ſive de repræſentationibus rerum prodigioſis; per Lucem & Umbram.

Caput I. *De Repræſentationibus aëris.* 703
Paraſtaſis 1. *Naturæ, ſive de Morgana Rheginorum in Freto Mamertino.* 704
2. *Artificioſa ſpectrorum aereorum exhibitio.* 706
Cap. II. *De pictricis Naturæ induſtria, qua in fœtibus humanis, animalibuſque, plantis, lapidibus, nihil non efformat.* 707
Naturæ pictricis in lapidibus, plantiſque miracula. 708
Cap. III. *De repræſentatione rerum fortuita & caſuali, & quomodo ea arte rebus induci poſſit?* 710
Paraſtaſis. 1. Optica. *Rupes hortoſque in quamvis figuram transformare.* 711
2. Scenographica. *Ut imago unà reddatur quintuplex.* 712
Cap. IV. *Paraſtaſis per ſpecierum in obſcurum locum immiſſionem.* 713
3. *Luc-umbris, qua in obſcuro varia rerum ſimulacra exhibentur.* ibid.
4. *Scenica, ſive de Scenarum apparatu, & luminibus arte confectis.* 714
5. *De variis colorum artificiis, ac prodigioſa miſtura.* ibid.
Chartæ Turcico more pingendæ ratio. ibid.
Alius modus priori multo arcanior. 715
Cap. V. *De Paraſtaſi Anaclaſtica, ſive de rerum per radios refractos in aquis, & vitreis corporibus exhibitione.* 716
VI. *Qua ſub aquis, per ſphæras vitreas, vitra polygona, admiranda rerum ſpectacula exhibentur.* ibid.
Experiment. 1. *Imaginem ea arte diſponere, ut ex eodem puncto viſa, paulatim in nihilum abeat, & ex nihilo iterum in perfectam imaginem creſcat.* ibid.
2. *Ut imagines de repentè compareant, & diſpareant.* ibid.
3. *Per vitreas ſphæras, ſive vitreas phialas, rerum ſpecies exhibere.* 717
4. *Per priſmata vitrea, miraſpectacula exhibere.* ibid.
5. *Vt cubiculum omni peripetaſmatum genere ornatum videas.* 719
Diacriſis Authoris. Vtrum juxta Anaxilaum, Albertum, & Portam, domus plenæ ſerpentibus, cæteriſque animalibus repræſentari poſſint. ibid.
6. *Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium, ſerpentium exhibere.* 721
Cap. VII. *De Pyroparaſtaſi, ſive de Igneorum ſpectaculorum exhibitione.* ibid.
Experiment. 1. *De attritu ignis.* ibid.
Utrum lapis fieri poſſit, qui ſolo ſputo flammam excitet, & infra aquam ardeat? 722
Vtrum ignis dari poſſit in extinguibilis.? ibid.
Experimenta Pyroparaſtatica 1. *Lumen infra aquam portare.* 723
2. *Filum lineum, & charta incombuſtibilis.* ibid.
3. *De Camphoræ mira virtute.* ibid.
4. *In aëre Draconem volantem exhibere.* ibid. *Vbi unà quoque de Aquila Regiomontani, & Columba Architæ.* 725
5. *Pluviam igneam, ſive fontem igneum exhibere.* ibid.
Cap. VIII. *De Dioptrica, ſive de vitris Pantoſcopis, teleſcopiis eorumque varia forma, & effectibus.* 726.
Ibidem de Materia, & forma vitri, de Lentibus, eorumque collocatione, & effectibus. ibid.
Pragmatia 1. *Quomodo ſpecies rerum in obſcurum locum tranſmiſſarum in erectum ſitum cogi poſſint?* 727

2. *De mira rerum naturalium conſtitutione per Smicroſcopium inveſtiganda.* ibid.
3. *De Teleſcopiis, eorumque effectibus.* 731
Paraſtaſis 1. *Montes, flumina, maria, immenſas camporum planities, voragines immenſas lacus, ſylvas, & in iis animalia omnis generis tubo optico nova arte ita repreſentare, ut extra id nihil prorſus viſarum rerum compareat.* 732
2. *Qua ratione cùm dicta in aëre, tùm irides, nubes, Sol, Luna, Stellæ repræſentari poſſint?* 733

PARS III.

Magia Catoptrica, ſive de prodigioſa rerum exhibitione per ſpecula.

CAPUT I. *De Speculorum confectione.* 735
II. *De variis ſpeculorum affectionibus, per ſex propoſitiones agitur.* 737
III. *De ſpeculis ſphæricis convexis.* 742
IV. *De Speculis ſphæricis concavis, eorumque prodigioſis operationibus per quatuor propoſitiones agitur.* 743
V. *De Speculis cylindraceis, eorumque affectionibus.* 745
VI. *De Conicis ſpeculis, eorumque proprietatibus.* 747
VII. *De Speculis parabolico, hyperbolico, elliptico, eorumque affectionibus.* ibid.
De deſcriptione formæ parabolicæ, hyperbolicæ, ellipticæ, per octo Problemata. ibid.
CAPUT I. *De Speculis cauſticis, ſive uſtoriis, eorumque effectibus, & uſu.* 757
§. 1. *Utrum Archimedes, & Proculus in tantam, quantam Authores deſcribunt, diſtantiam naves accenderint?* ibid. *Et utrum ſpeculum cauſticum fieri poſſit in infinitam uſtivum?* ibid.
De Speculis cauſticis, planis, & ſphæricis. 765
Problema 1. *Alembicum ea arte conſtruere, ut ſola uſtoriorum ſpeculorum ope majorem in diſtillando efficaciam obtineat, quam ignis validus.* 767
2. *Machinam conſtruere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara ſuſcitet, candelas accendat, peractoque ſacrificio fontem efficiat, qui ignem ſuccenſum extinguat.* ibid.
3. *Lucernam artificioſam conſtruere, quæ in remota diſtantia ſcripta legenda exhibeat.* 768
4. *De Lucernæ Magicæ ſeu Thaumaturgæ conſtructione.* ibid.
5. *De Smicroſcopio Paraſtatico.* 771
6. *Machinam ex ſpeculis planis conſtruere, ad centum pedes, & ultra urentem.* ibid.
7. *Statuam conſtruere, quæ ad ortum Solis, & ſingulis conſequentibus horis Sole percuſſa prodigioſum ſonum excitet.* 773
CAPUT. II. *De Speculi plani polydixi, ſpecierumque multiplicatione.* ibid.
Paraſtaſis 1. *Specula plana multiplicativa ſunt ſpecierum unius rei.* 774
2. *Duobus ſpeculis exhibere draconem quotlibet capitum.* ibid.
Candelabrum Polylychnium: ſtatuam Polycephalam 775
3. *De miris ſpectaculis ſpeculorum in priſma iſopleurum diſpoſitis.* ibid.
4. *Theatrum Catoptricum Polydicticum conſtruere, in quo quæcunque volueris ad exemplar naturæ exhibeantur,* ibid.
CAP. III. *De egreſſu Idoli extra ſpeculum, ſive de repræſentatione rerum in aëre extra ſpeculum.* 779
Techmaſma 1. Catoptricum. *Objectum idoli in medio aëris repræſentare.* 781
2. *In ſpeculo cylindraceo ſpecies rerum in aëre exhibere.* ibid.
3. *In aere quaſvis figuras repræſentare.* 782
4. *Magnetis ope unà cum ſpeculo rerum formæ in aëre exhibentur.* ibid.
CAP. IV. *De Metamorphoſi, ſeu transformatione Catoptrica.* ibid.
Metamorphoſis 1. *Speculi ope hominem in quamcunque figuram transformare.* ibid.
2. *Varia rerum ſpectacula in mediis tenebris exhibere.* 784
3. *Transformatio per ſpecula convexa cylindracea, & conica.* 785
4. *Faciem in varios colores tranſmutare.* 786
5. *Faciem hominis mille modis transformare.* ibid.

6. Fa-

6. *Faciem hominis in varia animalia monſtroſe tranſmutare.* ibid.
7. *Duobus ſpeculis planis faciem hominis variam oſtendere.* ibid.
8. *Per ſpecula concavo-convexa idem repreſentare.* 787
9. *Naturalibus rebus hominem tranſmutare.* ibid.

CRYPTOLOGIA NOVA.

Qua Catoptrica arte duo amici non tantum occultos animi conceptus abſentes nullo negotio ſibi manifeſtare; ſed & abſentes ſeipſos nova quadam Catoptrica replicatione amicis ſiſtere poſſunt; innumeraque alia exhibere.

Pars Prima.

De Projectione figurarum in quamlibet diſtantiam per Solem.

Caput I. *Utrum in Lunari diſcò aliquid legendum exhiberi poſſit.* 789
II. *De Speculis ad Steganographiam Catoptricam neceſſarijs.* 790
III. *De diſtantia, quæ ad projiciendas formas rerum requiritur.* 791
IV. *De praxi Steganographica.* ibid.
V. *De projectione umbrarum, ſive figurarum qualiumcunque.* 793
VI. *De Umbris, ſeu imaginibus coloratis.* ibid.
VII. *De Scenica, ſeu hiſtorica repræſentatione rerum.* 794
VIII. *Horologium Steganographicum deſcribere.* ibid.

Pars II.

De Steganographia Catoptrica per lucem candelæ.

Epilogus, ſive Metaphyſica Lucis & Umbræ.

Epichirema 1. *Lux Tri-una.* 796
2. *De deſcenſu æterni Luminis.* 797
3. *Lux æterna quomodo in creaturis ſit; & quomodo creaturæ lumen in lumine cognoſcant. Effectus Solis & Lunæ, omnis creatæ ſapientiæ ſymbola ſunt.* 800
4. *Omnis cognitio lux eſt, à luce primigenia infinita procedens.* ibid.
5. *Deus fons lucis eſt, & Angelus primæ lucis ſpeculum; ſecundum ſpeculum, homo.* 801
6. *De lumine intellectuali.* 802
7. *Lux Rationalis, & Phantaſtica.* 803
8. *Quomodo lumine creatura Creatori perfectè uniatur.* 805

Sphæra Myſtica, ſive Tropologia Lucis & Umbræ.

Regulæ Tropologicæ.

Quibus Anima ex Umbra in lumen emergens, perfectè æterno Lumini, à quo profluxit, conjungatur. 808

Regula 1. *Mundi ſenſibilis contemplatio.* ibid.
2. *Lucis proprietates ad imitandum proponendæ.* ibid.

Finis Seriei, & Ordinis totius Operis.

IN ARTEM MAGNAM LUCIS ET UMBRÆ
R. P. ATHANASII KIRCHERI
E SOCIETATE JESU,
Philoſophi, & Mathematici nobiliſsimi.

O D E.

QUicquid per omnem *Delius* ambitum,
Cælique, terræque, & maris, & Stygis,
Fulgente configat ſagitta,
Purpureum jaculatus ignem;
Et, quæ beatis exulat arcibus,
Regina noctis, quantum *Hecate* triceps
Cum plebe ſtellarum, ſoporis
Poſſit equis, piceoque curru;
Tum quid Licæum, doctaque Pergama,
Vel Tuſcus augur, vel Babylonius,
Colchivé meſſores veneni
Eliciant facibus gemellis;
Mirè diſerti prodigus eloqui
KIRCHERE narras, atque ſcientiam
Expertus, incedis per orbem
Sidereæ fabricator *Artis.*
Non Archimedi notior ætheris
Cryſtallus olim: nec radio globum.
Terræ Phalantæus redemptor
Scripſerat imperioſiore.
Poſthac nefas depromere fabulam
Gibbi ſub axes Amphitryonidis;
Cumparque ſublatis columna
Riſibus excipietur Afer.
Tu quippè celſæ pegmata curiæ
Fers irretorto vertice ſanius,
Rodente *ſucceſſoris* ambos
Invidia Telamonas atra.
Fraterna ſummi regna etiam Jovis,
Ac Magna mater, quà patet undique,
Carcerque ventorum infrementum, &
Præcipites Phaëtontis oræ,
Quandoque mandas. ſe tibi cardine.
Toto recludunt, Dædala conſcium
Natura te confeſſa rerum,
Exiguum penetrale culpat.
Ergò faventi *luceat* alite
ARS MAGNA mundo, nec ſpeciem pigræ
Affectet *Umbræ*, ni magiſtris
Inſtituat populos tenebris.

JACOBUS GIBBESIUS *Med. Doct.*

ATHA-

ATHANASIO KIRCHERO
VIRO CELEBERRIMO
Magni de Natura Lucis & Umbræ operis Authori.

EPIGRAMMA.

ATtingis Solem propriùs ? dum Lucis & Umbræ
Naturam ſpondes hoc retuliſſe Libro.
Vix licet hoc ſuperis : eſt haud mortale * *quod audes ?* *Ovid. Metam. l. 2. fab. 1.
Audet enim Phaëton, & ſua fata videt.
Deſine mirari ! KIRCHERUS conſcius artis
Non eſt mortalis : dicitur ΑΘΑΝΑΤΟΣ.
Uraniæ radijs Solem KIRCHERIUS Heros
Attigit : hinc vivet neſcia fama mori.

Aliud in idem.

A*Lta petis referens* Naturam Lucis & Umbræ :
Altiùs ipſà Aquilà, ſed tua fama volat.

Aliud in idem.

D*Um Sol nocte, dieque micat te Authore ; refulget*
Nominis ipſa tui clarior Umbra die.

ANT. FRANC. PAYENUS J. U. DOCTOR,
& in Academia Avenionen. Regens, & Prof. Publ.

HAR-

HARMONIA DECACHORDI,

Sive Idea Operis decupartiti.

I. Phyſiologia Lucis, Sciaſophia, Ars Chromatica.
II. Actinoboliſmus Naturæ; Echoſophia, Optica.
III. Apparatus ad Gnomonicam Curioſam, Doctrina Conotomica.
IV. Horographia varia, in datis planis inſtituenda.
V. Aſtrolabiographia, & Geographia Gnomonica.
VI. Proteus Sciathericus, Gnomonica Phyſico-aſtrologica.
VII. Ars Anacamptica, ſive Aſtronomia reflexa.
VIII. Ars Anaclaſtica, ſive Aſtronomia refracta.
IX. Coſmometria Gnomonica, hoc eſt mundi luc-umbris dimenſio.
X. Magia Lucis & Umbræ, Horographica, Paraſtatica, Catoptrica.
Epilogus, ſive Metaphyſica Lucis & Umbræ.

In decachordo pſalterio pſallam tibi. Pſal. 143. v. 9.

ARTIS MAGNÆ
LUCIS & UMBRÆ
LIBER PRIMUS.
PHYSIOLOGIA
LUCIS & UMBRÆ;

In qua univerſa *Lucis* & *Umbræ* natura, eſſentia, admirandique effectus, & opera utriuſque apprimè delineantur.

PRÆFATIO.

TANTÆ ſemper lucidiſſima illa *Lucis* eſſentia apud acutiſſimos quoſque Philoſophos fuit obſcuritatis, ut conjectis in ejus inacceſſum fulgorem oculis, mox illiſa oculorum acie νυκτικοράκων inſtar cæcutientis in medio luminis conſtituti, omni ſe lumine deſtitutos deprehenderint. Plato, Marſilio teſte, certè non ſemel caliginoſum hujuſmodi *Lucis* fulgorem expertus videtur: cum eum nunc lucidas tenebras, mirabiliumque omnium in ſenſibilium rerum ambitu maximè admirandam eſſentiam, occultum Univerſi ſimbolum, quo ſumma imis, ima mediis, media denique imis, ſummiſque mira quadam ratione connectuntur, appellat. Plotinis abditum mundani ſpiritus vehiculum, Divinitatis ſimiam riſum cœli, gaudiumque: actum ad hæc quendam, ac conſpicuam divinæ intelligentiæ imaginem, nulla ſublimitate inveſtigabilem: vim denique quandam cœleſtem omnia in omnibus operantem denominat; nec incongruè. Quid enim aliud Lux in Deo, niſi immenſæ bonitatis ſuæ, veritatiſque exuberantia? Quid in Angelis, niſi intelligentiæ quædam, ut cum Dionyſio loquar, certitudo à Deo manans, profuſumque voluntatis gaudium? Quid in cœleſtibus illa aliud eſt, niſi vitæ copia ab Angelis facta, virtutiſque explicatio, quam Platonici riſum cœlorum nominant? Quid in igne, niſi vitalis quidam vigor à ſuperioribus agentibus, inſitus, & efficax propagatio? In iis denique, quæ ſenſu carent, nil niſi cælitùs quædam diffuſa gratia, ubique divinæ bonitatis, veritatiſque typus, & imago. Videmus enim, ſimul ac vis illa cœleſtis radiis ſuis ad nos per cryſtallina illa cœlorum ſpacia, veluti per vitreos quoſdam oculos deſcenderit, omnibus rebus ſuam dari perfectionem, ſenſum, vitam, motum; adeò quidem, ut ipſæ plantulæ adhuc in ſeminum matrice ſepultæ, ridentis lucis aſpectu veluti proſilientes, gaudioque dilatatæ, mox in folia, flores, fructus protuberent. Animalia cuncta cœli gaudio, lucis inquam fœcundo radio, veluti riſu quodam incitata, ſpirituque dilatata, in voluptates fœcundo motu ſtimulentur. Mineralia ipſa ab omni lucis conſortio cæteroquin remotiſſima, inviſibili quadam radiorum virtute attracta turgeſcere, & dilatatione ſua in obvios veluti amplexus ruere (verbo) omnia cum cœleſtibus ſphæris choreas

 agere

agere videantur. Dum hæc ſeſe per omnia fudit, omnia permeat, omnia permeando format, & efficit, omnia vivificat; ſuſtinet, congregat, unit, diſgregat omnia. Omnia, quæ vel ſunt, vel illuminantur, vel caleſcunt, vel vivunt, vel gignuntur, vel nutriuntur, vel augeſcunt, vel perficiuntur, vel moventur; ad ſe convertit: Converſa purgat; omnia perficit, omnia renovat, omnia conſervat, & ne in nihilum abeant, efficit: Omnium rerum & numerus eſt, & menſura, Magnes cœleſtis omnia ad ſe trahens. Lux rerum omnium puriſſima; alterari, miſceri, domari neſcia; nullius indiga, dives omnium, attrahens omnia, ab omnibus attracta; cœlorum ornamentum, corporum gloria, mundi decor, & pulchritudo, gaudium, riſuſque omnium, mundi denique totius conſiſtentia; qua nihil aſpectu, jucundius, nil animo lætius, nil vitæ commodius, nil cognitu præſtantius, nil ad agendum utilius; ſine qua inertia ſibi ipſis omnia, incognita, tenebris ſepulta æternis ſqualeſcerent. Hanc igitur *Lucem* modò explicare conabimur: ad cujus admirabilem indolem, & abſconditam vim motus, effectuſque prorſus παραδόξους, *Animus ſtupet, obtutuq; hæret defixus in uno*, inſcius quo primo ſe vertat, quid annuat, quid renuat. In tanto tamen mundi miraculo, rerumque ignorantia maxima audendum eſt aliquid, & *quid noſtri valeant humeri, quid ferre recuſent*, *periclitandum*, ut quàm admiranda ejus ope fieri poſſint, mundo innoteſcat. Cùm verò ſcopus noſter ſit, hanc materiam in artis normam εὐμεθόδερον redigere; Artis quoque ſeriem, & requiſita principia hanc habere neceſſe eſt. A definitionibus igitur, & pronunciatis, ſive axiomatibus exordium ducamus.

DEFI-

DEFINITIONES.

I. *A*Rs Lucis & Umbræ, *facultas eſt, qua luminis & umbræ beneficio mira in natura rerum præſtamus, atque exhibemus.*

II. *Ars Sciognomica eſt, qua de loci alicujus umbroſi ſalubritate, aut inſalubritate ex umbra rei locum inumbrantis judicamus.*

III. *Ars Chromocritica eſt, qua ex coloris extrinſeci cujuslibet rei apparentia de intrinſeca ejuſdem indole judicamus. Phonocritice verò, qua ex voce ſonoque de latente alicujus rei indole practicum judicium formamus.*

IV. *Corpus luminoſum id eſſe dicimus, à quo utcumque lumen profunditur.*

V. *Diaphanum corpus eſt lumini pervium, umbræ tamen & lucis æquè receptivum.*

VI. *Opacum corpus eſt* ἀδίοπτον, *hoc eſt lumini impervium.*

VII. *Lux qualitas eſt fulgenti corpori congenita, uti ſunt, ſol, ignis, & cætera noctiluca.*

VIII. *Lumen eſt aſpectabilis qualitas à luce prognata, & per diaphanum medium longè latequè diffuſa; eſtque omnis vitæ activitatiſque principium, origo & fons.*

IX. *Splendor eſt lumen à terſo politoque corpore repercuſſum; eſtque vera & genuina luminis ſoboles; & ut hic tenuiores eſſentiæ eſt, quàm lumen, ita lumen tenuioris eſſentiæ eſt, quàm lux.*

X. *Lumen primum dicitur, quod immediatè à corpore lucido proficiſcitur: Lumen ſecundum, quod à lumine primo eſt: tertium, quod à ſecundo: atque eodem ordine cætera.*

XI. *Radius luminoſus recta eſt luminis profluentia; unde & conſequenter Lumen non à centro tantùm, ſed & ab omni parte extimæ ſuperficiei corporis luminoſi emicat rectis lineis, & in ſphæræ modum momenta temporis diffunditur.*

XII. *Umbra lumen imminutum eſt, majoris quod circumſtat luminis comparatione.*

XIII. *Umbra prima eſt abſentia primi luminis, ſecunda ſecundi, & ſic deinceps.*

XIV. *Umbra plena, & perfecta dicitur, ad quam nullus radius corporis luminoſi pertingit; imperfecta verò, ad quam pertingit aliquis radius.*

XV. *Umbra Phyſica eſt medium umbroſum, obumbrantis corporis qualitate imbutum.*

XVI. *Opacum corpus eſt, quod multis ſuperficiebus confragoſum eſt, multæque denſitatis.*

XVII. *Color eſt lux opacata.*

PRONUNCIATA, atque Axiomata.

I. *Lux compreſſa fortior eſt, quam diſgregata, & conſequenter illuminat vehementiùs, longiùſque diffunditur.*

II. *Natura nihil agit fruſtra, nec deficit in neceſſariis, neque redundat in ſuperfluis.*

III. *Natura non agit inordinatè, neque in operationibus ſuis facit ſaltum: unde Cauſa ordins, & rerum ipſarum, quæ ratione conſtant, & ordine.* Ariſtoteles lib. 8. Phyſicor. tex. 15.

IV. *Omnia, quæ natura, vel arte fiunt, ratione aliqua fiunt: unde opus naturæ, opus intelligentiæ.*

V. *Natura non temerè, ſed propter finem agit, res ſingulas ordinat, illis tribuens æquitatem.*

VI. *Natura quod alibi tollit, alibi reſtituit.*

VII. *Naturæ miracula cuilibet enti ſunt indita.*

VIII. *Natura effectum ſuum attingit lineis rectis, iiſque breviſſimis.*

IX. *Lux naturæ primogenia qualitas omnia in actum deducens.*

X. *Lumen qualitatum omnium prima, & nobiliſſima.*

XI. *Umbra non poteſt agere ſine lumine.*

XII. *Umbra aſſumit naturam medii.*

XIII. *Lux afficitur ſuperficiebus occurrentium quorumcunque corporum; quæ enim ſub eodem ſunt genere, apta ſunt ad ſe mutuo afficienda: lux cum corporibus ob ſuperficies, quibus terminatur, ſub eodem ſunt genere, ergo. Terminari enim affici eſt: linea à ſuo puncto terminatur, quare ab eo afficitur. Motus eſt recta, cujus terminus, quatenus punctum, eſt in ſuperficie occurrente: & infinitorum lucis radiorum termini ſunt infinita puncta, id eſt ſuperficies, quæ ex illis quaſi conſtat.*

XIV. *Lux per colorata tranſiens undique afficitur, & in ſuperficie, & in ſoliditate, in quantum illa colorata eſt: quia color, & lux ſub eodem ſunt genere; ergo apta ſunt in ſe agere.*

XV. *Lucis proprium eſt color, ejuſque perpetuus comes; cui cùm nulla ſit materia, neque colori erit.*

XVI. *Lux opaco corpori illapſa reflectitur, in medio verò denſiori diaphano refringitur ad perpendicularem.*

XVII. *Lux colores illuſtrans undique repercutitur, & colores illuſtrati radiant in orbem, ut lux ipſa, utpotè correlativa.*

XVIII. *Omnis reflexio luminis eſt ſecundum lineas ſenſibiles, latitudinem habentes.*

PARS

PARS PRIMA,
PHOTOSOPHIA
SIVE
DE LUCIDIS CORPORIBUS, ET LUMINIS AB IIS PROFLUENTIS NATURA, ET EFFCTIBUS.

CAPUT I.

De luce primigenia, ſive de Sole, omnium lucidorum corporum primo.

OMnis rerum cognitio à mente primam originem à ſenſibus exordium habet primum: inter ſenſus, & naturæ ſibi innata nobilitate, & virium præſtantia, actionumque dignitate, Viſus principem locum obtinet, viſui prima, & primò cognita, Lux ſunt, & Lumen. Horum ope, & opera, rerum omnium in abdito naturę ſinu deliteſcentium innoteſcunt differentiæ: unde lux, & lumen prima ſunt, quæ primò natis ſeſe offerunt; quorum ſubſidio veteres ſagacis ingenii homines ſublunaria ſumma, media, & ima conſpexerunt, conſpecta ſunt admirati, admirando ſunt contemplati, contemplando ſunt philoſophati. Photoſophia igitur lucis, luminis, admirationis, contemplationis genuina ſoboles eſt; unde & ab hac veluti forma omnium, inſtituti noſtri ducamus exordia.

Tria in hoc Univerſo Natura rerum diſpoſuit corporum genera, *Lucida, Diaphana, Opaca.* Primi generis ſunt *Sol, Stellæ, Ignis:* ſecundi *Æther, Aër, Aqua:* tertii generis ſunt *Luna, Terra, Nubes.* Lucida nullo unquam tenebrarum horrore infeſtantur: Diaphana neque lucem habent, neque opacitatem, utramque tamen in ſe recipiunt, etſi neutram retineant. Lucida, & opaca corpora contraria ſunt, diaphana inter utraque media: illa uti lucem innatam, ita hæc tenebras innatas habent: diffundunt utraque extra ſeſe veluti germina quædam, naturarumque ſuarum teſtimonia: lucida lumen, opaca tenebras, diaphanis corporibus, ab utroque diffuſæ virtutis veluti quibuſdam vehiculis, ſe ſubſtituentibus, atque utriuſque extremi germina per vices lucem æque, atque tenebras recipientibus. At hæc τῶ ὅλου nunc ſingula eô ordine, & ſerie, qua lux ipſa in Mundo omnia ordinat, & diſponit, proſequamur.

Sapientiſſimus illi mundi Architectus Deus Optimus Maximus mundanam hanc machinam fabricare conſtituens, cùm ſine inſtrumento primario illam nec conſiſtere, nec ad generationes rerum aptam eſſe poſſe conſpiceret; illi hoc, quo omnes vivimus, movemur, & ſumus, præfixit: *Vas* nempè illud *Solis laus,* *admirabile*, quoddam veluti ſuæ Divinitatis *& Terræ.* produxit ſimulacrum, *opus* verè *Excelſi*; Solem, inquam veluti cor quoddam, & animum, ſeu mentem quamdam, ac principale naturæ, ut ita dicam, regimen, & Numen, ut eo mundus gubernaretur, occultaque ſapientiæ Dei ſacramenta ex chao, abyſſoque tenebrarum eruta, manifeſtarentur; atque ex viſibili hoc, ac materiali numine, inviſibilis illius, & ſupra-mundani Numinis majeſtas mortalibus innoteſceret, condidit. Huic autem varios motus indens, *mens agitat molem,* *Motus So-* *& magno ſe corpore miſcens*, neque circulis id *lis mirabi-* aſtringere voluit, ſed perpetua ſpiralium vo- *lis.* luminum agglomeratione à tropico ad tropicum moveri, ut mundum univerſum fœcundo motu impregnatum, ſuæ virtutis redderet participem. Quo quidem opere in rerum natura divinam providentiam nihil magis indigitat; neque reſpectu terreni mundi dumtaxat motus ſuos variare Sol, ſed & reſpectu ſui ipſius hiſce ultimis temporibus motus variare, & verſare vices deprehenſus

eſt:

eſt: quæ omnia ad aliquos in terreno mundo effectus producendos, ut poſtea videbitur, ſapientiſsimè ordinata ſunt. Si enim Deus, & Natura, nihil fruſtra faciunt, etiam in hiſce inferioribus minimis rebus, quæ viliſsimæ alioquin, & inter fortuita vulgò adnumerantur, tantæ ſubindè vires elucent, ut ea non niſi cœleſte quid ſapiant; certè huic viſibili (ut cum Platone loquar) Dei ſimulacro tam ſublimi, tam conſtanti, tam regulari præ cæteris, cauſas altiſsimas, & omnino cœleſtes ſubeſſe putandum eſt; quarum diviniſsimam, & primam appellare non dubitem, intentionem, & finem, propter quem univerſi Conditor Deus ipſum jam tum ab ævo condito ſic ordinavit, ut videlicet humana mens ad hujuſmodi admirabiles divinæ ſapientiæ effectus elevata, rerum Conditorem, omniumque tam inſignium, & incomprehenſibili quadam bonitate communicatarum rerum finem ultimum cognoſceret, amaret, eaque æternùm tandem gauderet. De hoc igitur lucis fonte, ejuſque mira conſtitutione, ac facultatibus, primò antequam ad lucis miracula procedamus, dicere conſtituimus.

Quid ſit Sol. Quæritur itaque primò, quid ſit lucida illa ſubſtantia, quam quotidie quidem intuemur, & ad incomprehenſam ejus pulchritudinem attoniti hæremus, etſi ad quidditatem ſubſtantiæ ejus pertingere nemini adhuc datum ſit.

Dico igitur, Solem eſſe corpus igneum ex fluore æthereo concretum, mundanæ primigeniæque lucis ſphæram materialem panſpermia quadam refertum; ex qua veluti ex fonte quodam lucis igniſque in ex hauſto, caloris luciſque ſeminaria derivantur in omnia, id eſt, luminis vehiculo qualitates ſingulorum conſervationi aptas influens in ſingula, quæ deindè ſeminibus propriis cuique rei congenitis miſtæ, tandem admirabilem illam rerum, quam quotidie in hoc mundo intuemur, varietatem progenerent. Eſt igitur Sol corpus ſphæricum non mathematicè, ſed phyſicè, ſua aſperitate, & inæqualitate ex fluido & ſolido conſtans: quod mirum immeritò cuipiam videri poſsit, niſi evidentiſsima hujus non ſemel per teleſcopia excellentiſsima obſervatio facta nos reddidiſſet certiores. Eſſe autem corpus igneum, aſperum, & inæquale, ſequenti experimento hiſce ultimis ſæculis innotuit.

Phænomeni Solaris experimentum.

SI helioſcopio iſtius generis, quæ maximæ virtutis in aſtrorum contemplandorum uſum fabricata ſunt, more Diopticis conſueto, diverſis temporibus in Solem directo ſpeciem ejus intra conclave clauſum, obſcuratumque tranſmiſſam candido plano exceperis; non ſine admiratione primò videbis ſubinde totam ſolaris hemiſphærii apparentis ſuperficiem heterogeneam ex umbris, & luculis conflatam; eundemque Solem tamquam mare fluctibus aſperum, fluctuantibus undique criſpum, neque id eodem modo, ſed tempore diverſo, diverſas verſare vices, hodie aliter quàm heri, & cras aliter quàm hodie, & ſic nunquam eodem ſchemate, eodem vultus habitu, ſummo ſtupore defixus in tueberis ut figura docet. Quæ omnia non ego tantùm, ſed & multorum annorum, Herculeo ſanè labore clariſsimus ille noſter Scheinerus opere integro Roſæ Urſinæ ſubtiliſsimo, & pleno reconditiſsimis obſervationibus, indagata demonſtravit. In hoc eodem corpore ſubinde maculæ quoque ingentes veluti umbræ, & contra-oppoſitæ luces, ſumma admiratione ſpectantur; quarum aliquæ decreſcendo mole attenuantur ſimul in umbram ſubtiliſsimam, ita ut tandem ipſam à reliqua Solis ſuperficie, niſi aptatione inſtrumenti, vix poſsis diſcernere: & tale quandoque umbratile veſtigium durat per unum aut plures dies, quandoque citò evaneſcit penitus, & aliquando comitante, aut ſubſequente facula fiunt hæc omnia. *Mira ſolaris corporis phænomena.*

Quædam



Quædam etiam maculæ, quando ſunt in tenuem & æquabilem umbram attenuatæ, hanc ipſam deinde reſolvunt in maculas minutas diſcontinuas punctorum inſtar, ita ut inter ipſas reliqua ſolaris ſuperficiei ſpacia eluceſcant; & quando iſta in parvulas maculas diſcretio facta eſt, progrediuntur nihilominus ordine ſuo per unum, aut plures dies, idque diverſimodè, nonnullis in communem Solis ſuperficiem evaneſcentibus, quibuſdam in unam continuam umbram redeuntibus, utriuſque veluti pœnitudine quandam ductis ſe à ſe invicem ſeparantibus, ut deinde evaneſcant, ex evanidis denique veluti ex ſubſtantia Solis ebullientes revaleſcant, & in novam facularum umbrarumque ſobolem excreſcant. Imò eadem aliquando poſt unius, vel alterius diei diſparitionem, iterum comparet. Verùm ne quiſpiam hujuſmodi φαινόμενον vitio oculi, aut vitri accidiſſe putet; is ſciat hoc in ipſa ſolari diſci ſuperficie, ſemper, & quovis diei momento inquavis Solis parte indifferenter fieri, irrefragabilem experientiam hucuſque indubitanter docuiſſe. Qui unquam in fornacibus fuſoriis in ingentibus cuppis liquefactum æs vidit, is genuinas phænomeni ſolaris rationes aliquo modo comprehendere poterit. Sicuti enim in hujuſmodi cuppis fuſoriis undantis materiei fervor tales ſubinde æſtius voluit, ut mati cuidam igneis fluctibus agitato, undarumque vorticibus curvato haud abſimile videatur, ubi fuligines atæ flammis lucidiſsims junctæ, miram quandam facularum, umbrarumque viciſſitudinem exhibent, in quorum evaneſcentium locum aliæ indentidem ſuccenturientur; æs verò liquefactum, quod actu funditur, ſplendorem habet ita ſplendori Solis ſimilem, ut nulla alia res in natura rerum ſplendorem Solis meliùs exhibeat. Hoc amictu deturpatum primo A.1625. iv. Aprilis Moguntiæ, & deinde variis aliis temporibus hic Romæ cum Scheinero non ſine non ſine ſtupore me obſervaſſe memini, figuram phænomeni hic apponendam duxi. Hæc autem umbrarum, lucularumque phænomena nulla ratione, extra diſcum ſolarem, ſed ex ipſa corporis ſuperficie quaſi ebullire, hiſce rationibus comprobatur.

Similitudo Solis cum fornacibus fuſoriis.

Primo, quia Soli ſive umbris variegatus, ſive luculis coruſcus, ſive utroque carens, ſicuti uni loco comparet, ita toti mundo apparere compertum eſt. Item quando

Ratione phænomeni Solaris.

novæ oriuntur, aut illæ certum in ſolari ſuperficie locum obtinent, fit hoc ubique, tempore & loco Solis eodem: imò annorum diverſorum, dummodo temporibus ſimilibus, & in iiſdem parallelis obſerventur; quemadmodum ex conſtanti, & concordi Galilæi, Scheineri, Malapertii, aliorumque in India, quos apud citatos vide, obſervatorum traditione nobis innotuit. Secundò, ſive intervalla umbrarum, & macularum ſumantur in longum ſive in latum, ſive mixtim; ſemper illæ ſuperficiei ſolari ineſſe reperientur: quod nequaquam, uti ex opticis patet, fieret, ſi alteri extra Solem ſphæræ inhærerent.

Dixi in definitione (panſpermia quadam refertum) eo quòd Sol non ſimplicis tantùm lucis qualitate præditus ſit, ſed & luci admiſtas habeat omnium ſeminalium rerum virtutes, ut, qui ab Opifice Mundano, mundi anima, & pater omnium eſt conſtitutus, omnium in ſe virtute ſeminalium rationum poteſtates contineret; quæ uniuſcujuſque rei ſeminibus conjunctæ, rerum omnium in mundo generationem efficiunt. Nam, ut rectè Ariſtoteles, Sol & homo generat hominem: per lucem autem, & motum ſolum non generat: ergo per aliquid aliud; ſcilicet per lumen tamquam per vehiculum delatum, ſinguliſque miſtum, hunc effectum præſtat. Calorem verò præcipuum Solis inſtrumentum nemo facile negarit, niſi qui ſenſu omni privatus fuerit; Etſi quidam perperam velint, calorem, lumenque in aëre ab aſtrorum latione attrito generari. At ſi hoc, cùm latio hæc perpetua ſit, cur noctu etiam lumen in aëre non generatur, cur noctes ſunt frigidiores diebus? Albertus quoque docuit, lumen per ſe non poſſe calere, ſed dum à Sole diffunditur, ab eo ad terram uſque pertingit, quæ ea ſit, quæ calorem cum lumine nobis affert. Attamen ſi latio aſtrorum ignis particulam deorſum trudit, cum latio ſemper fiat; cur ſemper eam particulam ignis non trudit? cur non noctu, æſtate? cur hyeme, non die? cur ſub Septentrione nunquam, ut ibi faciat calorem? Sed hæc figmenta, quia rebus ipſis non conſentiunt, acutulorum ſunt deliramenta. Calorem verò non eſſe ex aëre à latione aſtrorum attrito, hinc patet; Attritio propriè ex duorum corporum ſolidorum ſe contingentium, collidenticumque vehementia fit: cum ergo Sol, Luna, & aër ab invicem remotiſſimi ſint, aër quoque molliſſimus ſit, pater propoſitum. Eſt igitur calor perpetuus luminis comes, neque lumen unquam ſine calore eſt, etiamſi calor aliquando ſine lumine ſit, cùm videlicet re aliqua à lumine concalefacta, ipſo abeunte ibi calor remanet. Id autem fit, quia lumen omne, ſed ſenſibilius lumen Solis, non aliud eſt, quàm ignis, corporeorum ignium ignis primus, imago empyrei, primævique & luminis, & caloris, lux compactiſſima, igniſque ferventiſſimus, atque ardentiſſimus. Radii verò ejus ſunt ab eo ignes ſecundi, recti, acuti, penetrantes, urentes, quaſi à denſa Solis mole æſtuantes. Unde multi inſignes Philoſophi moderni ſentiunt Solis corpus ex materia conſtare omnium totius mundi denſiſſima, ut intra cujus auguſtiſſimum orbem tantum ſit materiæ concluſum, quantum totâ aurâ æthereâ per infinitam fere ſolidæ mundanæ ſphæræ amplitudinem eſt diſperſum. Eſſe autem denſitatem hujus corporis in ſummo gradu, ex ejus calorifica vi tam acri, atque adeò longò porrecta colligunt. Ignitorum enim ejuſdem quantitatis tantò quodlibet violentiùs urit, & longiùs, quantò eſt denſius: unde plus carbo, quàm flamma, plus ferrum candens, quàm carbo; ut non inconvenienter plerique veterum Orientalium, Hebræi, Arabes, Ægyptii, Perſæ, ut in noſtra Aſtronomia Hieroglyphica fuſiùs demonſtrabitur, Solem nihil aliud, qnam μυδρόν, id eſt, candefactum lapidem, ſymbolicè, ut ejuſdem molis denſitatem innuerent, aſſerverint.

Calor non ab attritione aëris.

Quid ſit attririo?

Sententia Kepleri Solem ex materia omnium totius mundi ſoliſſima.

Quòd autem certam materiæ in corpore Solis quantitatem definîmus, æquiparantes eam reſiduo materiæ, qua, ſecundum Moſem, extenſio, ſeu inſufflatio facta eſt inter aquas, & aquas; id videtur ſanè requirere proportionis concinnitas, ut cujus vis immenſum illud ſpacium permeare debuit, idem tantum receperit corporis, quantum in univerſo illo ſpacio ineſt. Rem nonnulli elegantiſſima ſanè ſimilitudine mundani opificii idem apprimè explicantis oſtendunt: Deum videlicet ſapientiſſimum Architectum totum mundum condidiſſe, ea ferè ratione, qua pueri bullas ex aqua, & ſmegmate per aëris exſufflationem excitant; ita tamen, ut Deus in circumferentia limbi bullæ inferioris guttam aquæ retinuerit. Comparatio ſanè pulcherrima, ad quam vel ipſe Sapiens reſpexiſſe videtur, dum ait 1. cap. 11. *Quoniam tamquam momentum ſtateræ, ſic eſt ante te orbis terrarum, & tamquam gutta roris antelucani, quæ deſcendit in terram.*

Diximus in definitione Solis ſupra data, corpus Solis aſperum (phyſicè non mathematicè rotundum, ut multi volunt.) Quemadmodũ enim Terra Athmoſphæra ſua conſtans, inæquali vaporum ex halationum-que amictu cingitur, variaſque habet partium diſpoſitiones; alibi enim denſam, alibi ſubtilẽ & tenuem, ubique varia virium qualitatumque miſcella imbutam experimur; in aliis quoque, & aliis locis alia, atque alia, pro partis evaporantis natura & conditione, producit: ita prorſùs exiſtimandum eſt Solem pyroſphęra

Solis pyroſphæra.

roſphęra ſua conſtare inęquali, uti ex perpetuo macularum, fumorum, nebularum, lucularumque in ejuſdem ſuperficie nunc ebullientium, nunc iterũ evaneſcentium viciſſitudine, irrefragabilis experientia docuit. Atque adeò Solare corpus ad inſtar Oceani cujuſdam ignei in perpetuo motu, & agitatione verſari, quod quidem ſic agitatum pro evaporantis Solaris regionis varia natura, varios quoque in Natura rerum effectus cauſare, nemo dubitabit, qui prædicta penitius fuerit contemplatus. Eſt enim omnium mundanorum corporum eadem ratio; ut quod de Terra dicimus, de Sole, Luna, cæteriſque. Planetis dicendum ſit: diverſitas in eo ſolum reperitur: quod unumquodque horum corporum, uti diverſam naturam ſortitum eſt, ita diverſam quoque exſpiratæ virtutis ſuæ ſphæram fundet. Nil amplius dico: qui hæc ſolis miracula penitius fuerit contemplatus, is haud dubie facile Cometarum in ſuperiori Ætheris regione naſcentium originem videbit. Multi quoque Philoſophi, dum effectuum quorundam inſolentium abditas cauſas Cœlo empyreo in pluribus temerè adſcribunt, plenius ſibi, ſi Solis hanc pyroſphæram, ejuſque varios effectus conſideraverint, ſatisfacient.

Sunt porrò Solis vires lumen, & calor, & rerum ſemina à lumine ſuo vecta, & in corpora hæc devecta, & à calore invecta, fotaque in cauſa rerum, & generationis rerum omnium miſcella. Lumen enim ejus ſicuti delator eſt ſeminum rerum; ſic eorumdem eſt menſura, & numerus, & fomes. Dum enim illuminat, totius univerſi corpora ſubiens, & ea permeans, calore comite tum ſeparat, tum congregat, purgat, & movet, ea penetrat, nutrit, augmentat, perficit, renovat, vivificat, continens omnia, contentum ab omnibus, ita ut cuncta corpora illum, uti generatorem, uti motorem, uti calefactorem, uti illuminatorem, uti denique vitę datorem, ejuſque conſervatorem expetant. Omnia enim hęc corporibus influit, inditque cùm manifeſtis luminis viribus, tùm occultis, incorporeiſque actionibus; ut vel ad haſce admirabiles Solis qualitates Sapiens reſpexiſſe videatur, dum dicit: τὸ γὰρ ὑπὸ πυρὸς μὴ φθειρόμενον ἁπλῶς ὑπὸ βραχείας ἀκτῖνος ἡλίου θερμαινόμενον ἐτήκετο. *Quod enim ab igne non poterat exterminari, ſtatim ab exiguo Solis radio calefactum tabeſcebat.* *Sap. 16 Num. 27.* Vera igitur Solis inſtrumenta ſunt lumen, calor, ſemina ad ea omnia, quę in mundo ſunt, efficienda. Ariſtoteles cùm lumen Soli negare non poſſet, negavit calorem, & pro eo motum ſubſtituit, dixitque Solem lumine, & motu agere in hęc inferiora; *Inſtrumenta Solis quæ* Nos verò etiam motum Soli damus, non quod ad aërem, aut aquam, aut terram motus purtingat, ſed quod Solis ſit veluti quartum inſtrumentum quoddam, quo tria illa, lumen, calorem, & ſemina, quocumque it, ſecum circumferat, & Hylęos mundos totos iis impleat, diaphana quidem corpora lumine, & calore; opaca verò calore, & ſeminibus, calore in intimis opacorum corporum umbris veluti impręgnationis teſte relicto.

Ut autem Sol haſce vires ſuas ſane mirabiles toti corpori ſolari congenitas mundi corporibus æquius rectiuſque communicare poſſet; hinc Opifex naturę ſapientiſſimus eum circa proprium axem, diurno annuoque ſpacio ad motus diurni annuique exempla, ordinato, moveri voluit (quod portentum ſane παραδοξότατον ultimis hiſce temporibus Lynceis Aſtronomis tandem innotuit) ut ſic nulla pars eſſet, quę tam neceſſarię lucis fœcunda adminiſtratione deſtitueretur. *Nonum phænomenum.* Cum pręterea Solis radioſa ſpecies efficaciſſima ſit, ne continuata caloris intenſione terrę officeret: Athmoſphęram ex halitibus terreſtribus, & vaporibus aqueis actione Solis excitatam condere voluit, ut in eo nimius æſtus veluti retuſus proportionali quadam caloris intenſione mundum univerſum repleret. Quę omnia, ut meliùs intelligantur, fit.

CAPUT II.

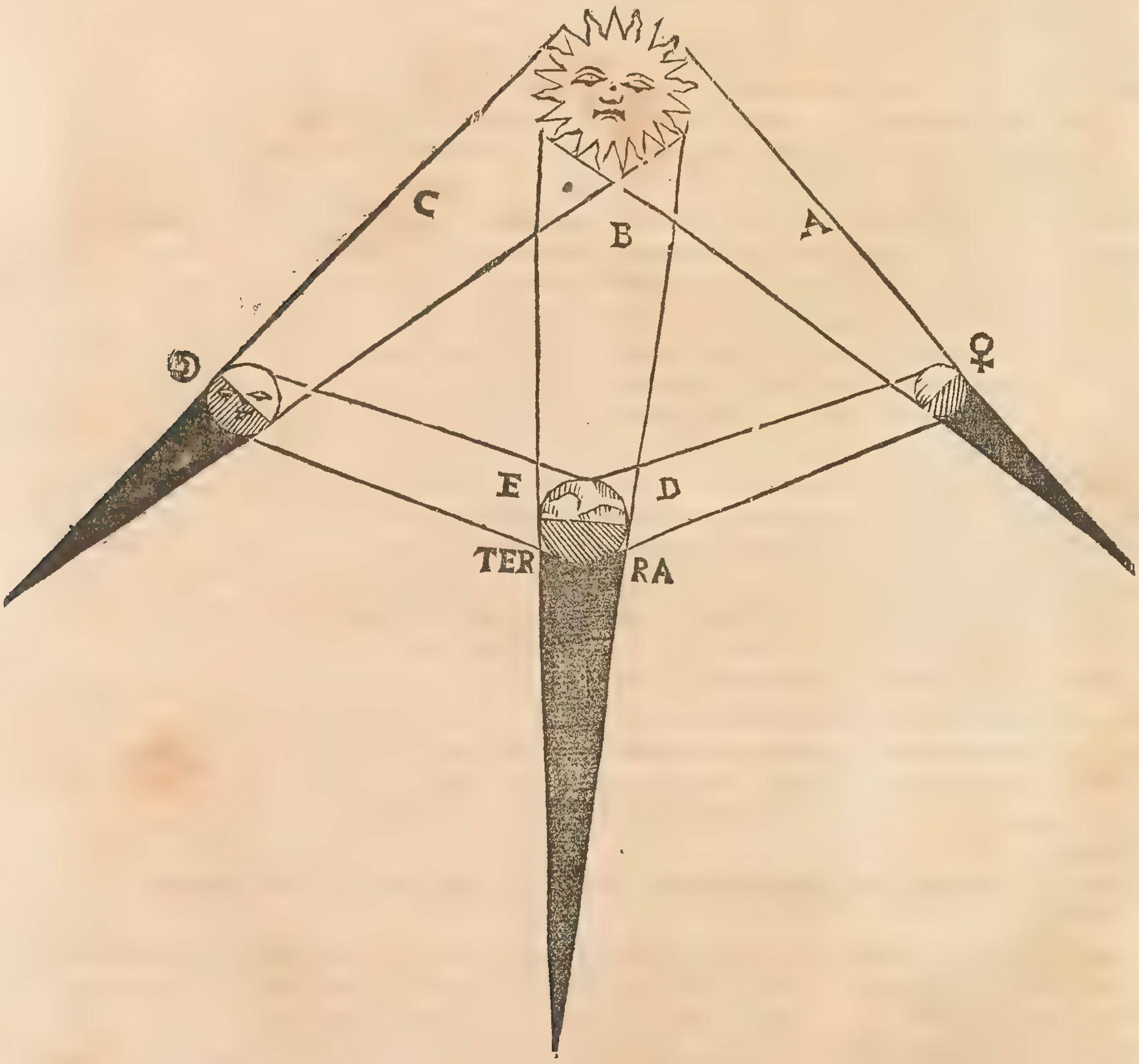
De triplici Solis actione, directa, reflexa, & refracta.

Cum conſtet è quolibet Solis puncto verſus terram converſo promanare unum aliquem individuum radium perpendicularem, qui ſemper recto fertur inceſſu tam per Athemoſphęram, quàm per aërem, uti in arte noſtra Anoclaſtica docemus: Atque hanc dicimus cauſam eſſe diverſitatis caloris in diverſis climatis: ſi enim rectus ſuperficiei terrenę incubuerit, actionem haud dubie fortiſſimam exercebit; ſi in vertice inclinaverit, tantò efficaciorem efficiet calorem, quantò angulus, quem cum ſuperficie conſtituit, angulo recto fuerit vicinior. Cum

verò Solis orientis, aut meridiani radius incidens, in objecta ſuperficiei terreſtris corpora normaliter erecta eadem prorſus ratione cadat, qua ſub ſphæra recta in medio cœli conſtitutus vertice; meritò quis mirari poſſet, cur Solis radii in hujuſmodi montium, turrium, templorum, domorumque parites nec non pyramidum, columnarumque normaliter erectas ſuperficies radios ſuos immittens, non eumdem effectum, quem ſub ſphæra recta efficiat? Reſpondeo, hujus effectus cauſam eſſe radios Solis invapiada regione, ſeu Athmoſphęra, refractos, quę terram veluti indumento delicato amictam à phœbęis jaculis ita protegit, ut vehementiorem eorum impetum variè pro varia radiorum obliquitate, aut dictę Athmoſphęrę raritate, denſitateque retundat, atque adeo refractionis quantitatem cauſetur raritas, vel denſitas diaphani; hebetationem verò radiorum diaphani cauſetur opacitas.

Ratio, & utilitates

Cùm igitur in Athmoſphęra utrumque reperiatur, mirum non eſt, ſi ipſa tantum in radioſam Solis ſphęram juris exerceat. *Athmoſphæra.* Unde conſequenter patet, quòd ſi nulla eſſet Athmoſphęra, normales montium crepidines, uti & omnes normaliter erectas ſuperficies, eumdem prorſus calorem reflexuras, quem ſub ęquinoctiali Sol meridanus, & virticalis, è terra reflectit. Situs igitur obliquus facit, ut Solis radius horizonti vicinus in iſta Athmoſphęra longum inter inſiſtat; ideoque dum humidium vapidę ſphærę medium tranſit, plurimum & lucis, & vigoris, ardoriſque veluti obtuſus, habetatuſque deperdat. Secus ſi fieret, terra æſtu Solis haud dubie foret inhabitabilis; ut vel ex hoc admirabilem Dei Optimi Maximi ſapientiam in adminiſtratione, conſervationeque mundi videas, & admireris. Verùm de hujuſmodi naturæ pradigio, atque de Athmoſphęræ utilitatibus, vide plura in Arte noſtra Anaclaſtica. Ex quibus, ni fallor, patet refracti Solaris radii in terræ conſervatione utilitas.



Porrò cùm Sol umbra terrę ex oppoſito denſiſſimas ſemper alicubi telluris parti obfundat tenebras, & conſequenter non parum tam neceſſarii luminis aſſiſtentiam terra ſentiat, ne & in hoc divinam providentiam defuiſſe quiſpiam cavillari poſſit, omnem

hunc

Reflexæ lucis ſolaris ex cœleſtibus corporibus utilitas.

hunc luminis defectum radio veluti quodam Solis reflexo rependere voluit. Dum enim luce ſua immenſa oppoſita Lunæ, ſtellarumque corpora illuminat, illa lucem communicatam, veluti ex ſpeculo quodam, in averſam atque noctis caligine involutam terræ faciem vibrantia, quid aliud niſi vicariam quandam Solis operam cùm lumine, tùm calore reflexo, ita inevitabili neceſſitate natura exigente impendunt? Vide figuram hic appoſitam in qua radioſa lux C B A tum terram, tum Lunam, & reliqua aſtra percutit, quæ in telluris oppoſitam partem umbroſam repercuſſa, ibi temperato calore & lumine abſentis Solis vices agit, ibique pro varia communicatæ virtutis miſcella, varios effectus producit.

CAPUT III.

De miro Solis opificio: item de cauſis, & effectibus Macularum Facularumque ſolarium.

CUM Solis in mundo incredibilis, & prope divina vis ſit, à Sole enim omnis motus, & vita, & conſervatio, & cœleſtium, terreſtriumque ornatus; adeo ut, quò propiùs contempleris, hoc plura in illo invenias miracula, decere philoſophum arbitror, omnes naturæ theſauros rimari ad dogmata tanto miraculo congrua proferenda.

Utilitas ex motu Solis.

Fixum igitur, ratumque ſit, Sole ſtatuto mundi hujus terreni gubernationem longe aliam, ſcilicet ſtatum turbulentiſſimum futurum, neque terræ globum ubique habitabilem, neque Athmoſphæræ diſpoſitionem, prout nunc experimur eandem; propter benefici Solis, & omnia vegetantis, & conſervantis abſentiam. Quibus ex rebus munifica divinæ providentiæ bonitas elucet, quòd huic ſideri motum cùm longitudinis diurnum, tum latitudinis annuum, eumque excentricum indiderit, ut ejuſmodi motus diverſitate athmoſphæra ad æquabilem mediocritatem, & humanis uſibus accommodatam temperiem digeretur: hoc enim temporum, hyemis, æſtatis, autumni, ac veris viciſſitudines habemus, hoc curricula annorum, menſium, hebdomadum, nec non dierum tranſigimus, quorum diverſitatem unus idemque Sol ſua præſentia, & abſentia efficit. Virtus igitur Solis terreno globo à divina providentia datur per motum localem diurnum, & annuum, ipſius virium, facultatumque abditarum delatorem. Ne verò iiſdem ſemper radiis ſolaribus terra feriretur, neve altera ſolaris corporis ad Stellas converſa, pars otiari videretur; divina ſapientia ipſi Solis corpori proprios, & ab omnibus aliis diſtinctos motus indidit,

Admiranda de motu Solis.

queis ſingulis (quemadmodum ex irrefragabilibus experimentis conſtat) vicenis ſeptenis diebus circiter unam circa centrum proprium revolutionem conficeret, & hujus converſionis beneficio quicquid lucis, quicquid virtutis continet, ſucceſſivè tam in terram, quàm univerſum Cœlum, adeoque ſidera ſingula, abundantiſſimè effunderet. Et hanc quidem Solis circulationem in terræ gratiam à Conditore eſſe inditam, ex eo patet, quod ipſa non ſimplici, ſed annua circumductione axis mobilis, circa quem prior motus deſcribitur, volvatur; quo fit, ut Sol circa ſummitatem borealem, & depreſſionem Auſtralem verſus terram vergat, nutetque ſex menſium tempore, & ab eadem viciſſitudinaria polorum, axiumque mobilium apparitione ſupra horizontem ſolarem, & occultatione infra eundem devergat: quam vertiginoſam librationem ad utilitatem quoque telluris factam nulla ratione dubitari debet, hinc enim fit, ut per 13. luſtrationes, quibus totum Univerſum perluſtrat, terra uti alia, & alia ſemper luce ſolari, ita alia quoque, atque alia virtute ſolari haud dubiè imbuatur; quæ varietas influxuum mirum quantum promavetur perpetua illa macularum, facularumque mutua conjunctione, ſeparatione, abitu & reditu.

De maculis Solis ratiocinium.

Si enim umbra Lunæ in eclipſi ſolari tantopere alteret tellurem, quantam alterationem in ſublimioribus effecturum Solem credimus, qui 50. aut 60. ſubinde macularum, umbrarumque tantæ ſubinde magnitudinis, ut Lunæ terræque ſuperficiem æquare videantur, eclipſes patitur? Cùm igitur Sol nunc veluti quodam maculoſo umbrarum tractu lugens, procedat; nunc excuſſo luctuoſo velamine totus ſerenus, lucidus, placidus, & ridibundus, modo flammas, mox fuligines atras evomere videatur; certè iſta in terram diverſimodè agere, effectus diſſimiles producere, ratio docet, cùm hac viciſſitudine, ipſam Solis lucem varient, impediant, promoveant, augeant, minuantque;

qua

qua mutata, ſolarem conſequenter in terras, & ſublunaria influxum mutari neceſſe eſt. Hæc autem ita ſeſe habere, omnium pæne ſeculorum acta probant aſtronomica. Hinc ſæpe annos quoſdam aliis magis exoticos experimur; quos Aſtrologi variis planetarum adſpectibus, nos veriùs hujus ſolaris phęnomeni varietati adſcribimus. Cùm enim ingens ebullientium ſolarium evaporationum copia congeritur, fieri non poteſt, quin lucem & calorem, quo minus efficaciter in hæc inferiora agere poſſit, vehementer impediant. *Hiſtoria varia.* Certè Suetonius eo tempore, quo Julius Cæſar trucidabatur, circa Solem longo tempore viſam veluti materiam quandam craſſam, & fuliginoſam tradit. Tempore quoque Juſtiniani Imperatoris anno integro Sol ceu velamento quodam obſeptus adeo parum lucebat, & ita obſcurè, ut in Lunam converſus videretur. Vide Aldovrandum lib. de prodigiis. Obſervarunt haud abſimile Solis prodigium Arabes anno Hegiræ 64. quemadmodum in Aſtrologia ſua tradit Haël: quod & magna rerum deſolatio ſecuta eſt. Apud Paulum Diaconum legimus anno 790. Solem 17. dierum ſpacio Cœlo maximè ſereno, & defæcato ita obſcurè luxiſſe, ut pæne tenebras mundo offunderet. Quam obſcuritatem ingens quoque Cometa ſecutus eſt. Cornelius Genſma in ſua Coſmocritica tradit anno 1569. Solis diſcum veluti ſanguineo colore offuſum toti Europæ multorum dierum ſpacio comparuiſſe: quod phœnomenon, & Cometa & civiles commotiones ſecutæ ſunt. Anno denique 1625. paulo ante bellum Suecicum, totius anni decurſu, diſcus ſolaris ingenti macularum ebullitione coopertus, tum à me in Germania, tum à noſtro Scheinero Romæ fuit obſervatus. Quæ omnia ſi Aſtronomi diligenter notarent, forſan ex hujuſmodi phænomenis ad effectus ſublunares comparatis, nova aſtrologia, multò vulgari illa planetaria certior, condi poſſet. In Luna Cyſatus noſter Athmoſphęram quoque ſive vaporum exhalationem, in eclipſi Solis anni 1628. ipſo natalis Dominici die notavit. Non dubito idem in reliquis planetarum globis contingere, qui uti centra à centro univerſi diverſa, ita & diverſas exhalationum ſphæras conſtituunt. Ex quibus quidem ni fallor, Cometarum cum ſupra tum infra Lunam accenſorum, novarumque Stellarum geneſis manifeſtè patet. *Cometarum origo.* Multa hoc loco circa modum, quo Sol cæterique planetę ſuarum exhalationum ſphęras fundant, & quomodo inde Cometæ naſci poſſint; adducere poſſem. Verum cùm non ſemper prudentis ſit, omnia ea quæ circa particulares tam inſolentium effectuum rationes infinitis modis variabiles contingerè poſſunt, temerè effutire, hinc dictorum phænomenorum cauſam hîc duntaxat κατ' ὅλου inſinuare volui, aliis commenta relicturus; ſed & alibi forſan de hiſce fuſius noſtram opinionem aperiemus, ubi hoſce noſtros diſcurſus non diſplicuiſſe intellexerimus. Vides igitur quanta ex hoc novo, & noviſſimis temporibus invento phænomeno, arcanorum in Philoſophia ſeges, quam uber campus pateat. Verum ne hæc tantùm obiter dixiſſe videamur, naturam, & efficientiam, qua ratione hæc omnia per calorem fiant, jam reſtat ut dicamus.

CAPUT IV.

De lumine lunari aliarumque Stellarum.

VT major in hoc mundano opificio rerum, effectuumque varietas eluceſceret, voluit divina providentia complura in hoc mundo corpora, ſingula variis, diverſiſque qualitatibus imbuta conſtituere, ut hæc fœcundis Solis Radiis imprægnata, ſeminumque miſtura per lucis ſolaris veluti reflexum radium in terram delata, ibidem novas generandarum rerum combinationes molirentur. Ut verò hac commodiùs fieret, Lunam circa terram, & planetas circa Solem tanquam centrum converti voluit, ut acceptos à Sole radios in terram commodiùs funderent. Quoniam verò dicta corpora Solis fulgores non duntaxas ſuperficie tenus, ſed & medullitus in ſe hauriunt, & nativa ſua proprietate tingunt; *Stellarum colores diverſitatem qualitatum oſtendunt.* fit, ut ſeminales Soli concreatæ virtutes per lucidos radios in dicta corpora propagatæ, ibi cum planetarum, cæterorumque ſiderum virtute ſeminali cuique peculiari miſtæ, tùm per radium reflexum in terram, tum per directum refractumque in athmoſphæram diverſimodè agentes, diverſos quoque, eoſque innumerabiles effectus juxta terræ, ſimiliter πανσπερμίᾳ quadam refertæ, diſpoſitionem, capacitatemque producant. Quòd autem tinctura iſta ita ſeſe habeat, ex ipſorum diverſiſſimis coloratis lucibus, uti Saturni plumbea, Martis ignea, Veneris argentea, Iovis clara, & ſerena patet: quam colo-

colorum varietatem à luce Solis non eſſe, ex eo conficitur. Si enim à Sole provenirent, eodem tempore ſimili colore omnes planetæ imbuerentur, & uno mutato omnes mutarentur. Neque ex medio provenire inde patet, quòd ſinguli ſuas tincturas in omni loco, ſitu, & tempore ſervant: unde ex inſitis ipſorum coloribus advenientem Solis lucem infici, atque inde in terram, uti dictum eſt, unà cum ſuis qualitatibus, juxta Pronunciatum 3. reverberari, & ſic tandem diverſimodè infici eadem (non ſecùs ac radii ſolares in vitra diverſimodè colorata diverſas in planis, in quæ incidunt, luces cauſant) omnino ſatundem eſt. Hæc autem in terras influentia variatur ex acceſſu ipſorum, & receſſu tam ad Solem, quàm ad terram, nec non vario ſitu cum reſpectu Cœli, tum horizontis terreni, ſupra quem refractione radiorum illapſorum in medio humido proportionaliter procedentium, varias quoque qualitatum modificationes cauſari, nemo dubitari debet. Hinc ne nimia radiorum ſolarium æſtus vehementia Terra diſſolveretur, Terram quandam Æthereàm ut cum Plutarcho loquar, Lunam, veluti aquoſum quoddam corpus innumeris virtutibus præditum Soli contra poſuit, cujus refrigerio radii fracti, attemperati, propriiſque fœcundi ſeminibus telluri communicari, tibi novam ſobolem, fœtumque auſpicarentur. Habent autem hæc duo corpora, tellus noſtras, & ætherea illa lunaris terra, magnam ad ſe ſimilitudinem, qua altera alteram fovet, & ſibi invicem favent, & influxus, quibus ipſę, & utriuſque partes tum vivant, tum conſerſerventur, tum alterentur; quin & maria noſtra ad Lunę aſpectus variè commoveri, non indiget teſtimonio, utpotè, quo nihil tritius. Hęc autem omnia minime fieri poſſent, niſi maxima inter eam, & noſtratia intercederet ſympathia. Hęc autem ſympathia non niſi in magna conſiſtit tum virium, tum actionū convenientia; virium autem convenientia, non niſi in eſſentię ſimulitudine conſiſtit, cum pro ratione eſſentiæ rei vires inſint; & ab ea proveniant, & pro ratione virium actiones quoque edantur neceſſe ſit. Cum enim Luna corpus ſit aſperū, & tulluri noſtrę prorſus ſimile, denſum & opacum; illud ſolares radios non ſolum perfectè imbibit, ſed & mutua virium communicatione imbibitos, ad nos reflectit: ne verò idem ſemper influxus eſſet, ſapientiſſimus Architectus illam ea arte fabricatus eſt, ut inęquali aſpetu terram menſtruo ſpacio reſpiceret, & pro diverſo ſitu ala quoque atque alia actionis ſuę intenſione eandem feriret, atque inde pro naturę indigentia generationes rerum promoveret. Diximus Lunam eſſe corpus aſperum, & prorſus ſimile telluri; quia ex obſervationibus variis à Lynceis Philoſophis factis notatum eſt; in Luna neſcio quid montoſum, vatopoſumque; quemadmodum te ſequens experientia docebit.

Terra æthereæ quæ?

Quale ſit corpus Lunæ.

Experimentum Phænomeni Lunaris.

LUna plena melioris notæ tubum Aſtronomicum accipe, quem ſerena nocte, & aëre vaporibus vacuo in Lunam plenam primo, deinde in διχότομον aut ἀμφίκυρτον Lunam, aliis temporibus diriges; &, mirum dictu! invenies miram quandam Lunæ, ex umbris, & luculis conflatam faciem, non

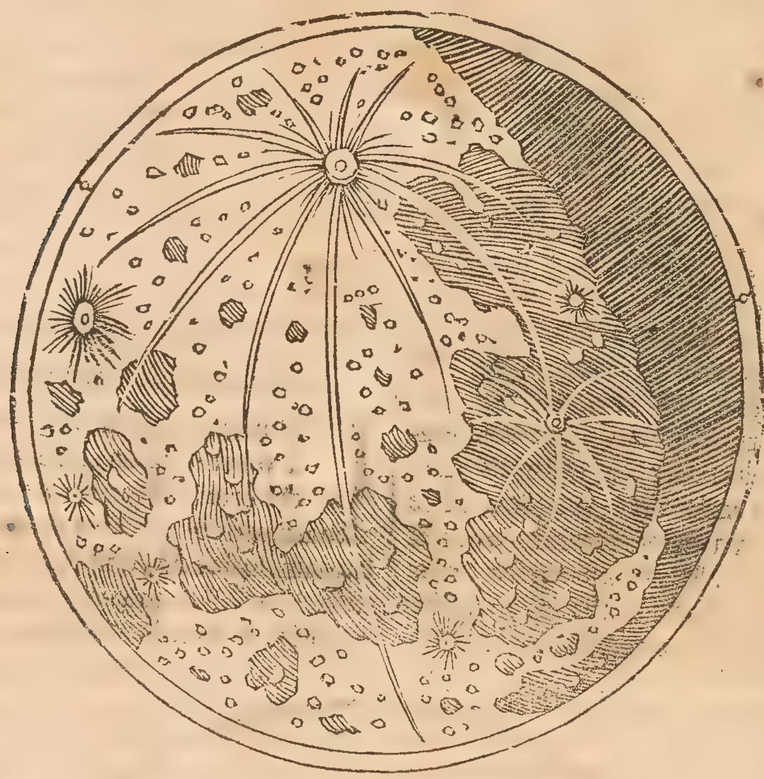


Lunæ πανσελήνου facies.

B ſecus

ſecus ac de Sole in pręcedentibus diximus: hoc ſolum diſcrimine, quod faculę, & maculæ in Sole ſunt perpetuò inconſtantes; in Luna verò perpetuò ſibi ipſis ſimiles, & immotæ: diceres te mare quoddam immenſos terrarum tractus allambens intueri. Videas hic in medio lucido veluti in Oceano quodam longè lateque circumfuſas inſulas: videas alicubi etiam veluti lacunas quaſdam umbroſas, ex quarum centro fulgentiſſimi radii diffundantur: notabis quoque in extremo Lunaris diſci limbo neſcio quid, tremulum, fumoſam diceres exhalationem, quam & inde multi Lyncei cœleſtis terræ Athmoſphæram vocant. In eodem limbo non ſine admiratione intueberis, in dichotoma præſertim Luna, veluti præruptos quoſdam ſcopulos,& concatenatorum montium ordines. Quæ omnia quemadmodum Neapolitanus quidam Artifex, & nos hic Romæ, excellentiſſimis tubis non ſemel obſervavimus hac figura exhibemus. Ex quibus obſervationibus inter ſe ritè collatis, nihil aliud inferre poſſumus, niſi Lunam telluri noſtræ prorſus ſimilem, corpus videlicet ex aqua, & terra cœleſti conſtitutum, innumeris latentium ſeminum præditum facultatibus, quæ Solis radiis miſtæ, in terra eam rerum multitudinem producant, quam quotidie quidem miramur; nemo tamen miſtionis rationem facilè animo concipiat.

Lunæ facies mira.



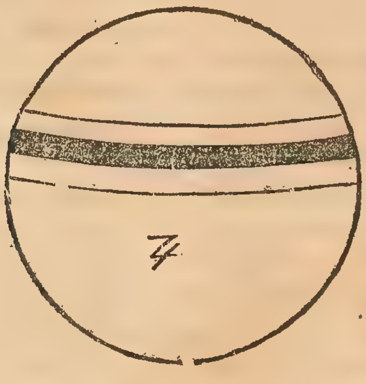
Lunæ ἀμφικύρτου facies.

Lucem autem illam vehementem in radios diffuſam,nihil aliud putamus eſſe,quam politiſſimam eminentioris lunaris partis ſuperficiem; radios Solis præ cæteris partibus vehementius reflectentem. Si nos eſſemus in Lunari corpore, dicerem profectò, altiſſimorum montium, cujuſmodi ſunt Alpium, Pyrenæorum, Andium, Caucaſi inacceſſa juga, perpetua nive glacieque tecta, ſimilem ad nos in Lunari globo conſtitutos lucem reflexura. Dici enim vix poteſt quam intenſam hujuſmodi lucem ex ſe reflectant, quemadmodum anno 1638. dum Aetnam luſtrarem in Calabriæ montibus viciniſque circumfuſis inſulis non ſine voluptate me obſervaſſe memini. Eſſe autem eminentiorem Lunaris corporis partem, umbra circumfuſa ſatis declarat. Sed hæc ſunt noſtræ conjecturæ, quibus ſi quiſpiam aliquid melius attulerit, ei haud gravatè nos ſubſcripturos pollicemur, Verùm; cùm de hiſce, & ſimilibus in noſtro Mundo Magnetico de hujuſmodi Magnetiſmo Solis, Lunæ, & terræ tractaverimus, & in noſtro Mundo ſubterraneo ex profeſſo tractemus; eò curioſum lectorem remittimus.

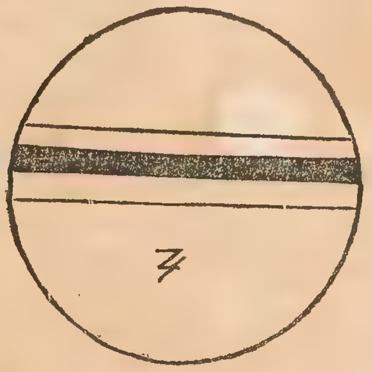
Porrò Planetæ reliqui acceptos quoque Solis radios pro ſuæ naturæ conditione modificant, eiſque refuſis corpori terreno ſuas virtutes impertiunt. Nam omne pænè lumen Soli acceptum referunt, quod in terras remittunt, non ut ſpecula terſa, & polita, ſed ut Luna, ut Venus, Juppiter, Saturnus, & alia lacunoſa corpora à Sole illuſtrata. Dixi, lacunoſa corpora, quia experientia Lynceorum docuit, planetarum corpora minimè polita; ſed maximè aſpera, diviſa, confragoſa, variis maculis & umbris deturpata,

pata, & conſequenter heterogeneæ naturæ eſſe; quam effectuum neceſſariò maxima conſequitur diverſitas, Jovis ſidus ſubſequenti figura Bononiæ anno 1643. deprehenſum ad me tranſmiſerunt Lyncei. Saturnus quoque multis in locis τρίμορφος ſive tricorporis figuræ viſus eſt, ut figura docet: quæ omnia variam aſtrorum compoſitionis miſcellam docent. Figuras memoratorum planetarum hîc apponendas duxi.

Talis eſt viſus Juppiter Bononiæ, anno 1643. die 15. 16. 17. 18. 19. hora ferè 4. civili ab accaſu.



Talis vero die 28. 29. 31. Octob. & 5. 10. 11. 13. Novemb. eadem hora.



Saturnus verò hac figura viſus eſt.



Ex quo phænomeno luculenter apparet, ſtellarum corpora non perfectè ſphærica, nec lucida ex ſe, ſed aſpera, inæqualia, confragoſa; & veluti alteræ quædam terræ cœleſtes; quæ dum lucem Solis imbibunt, eandem variis virtutibus imbutam, ad nos tranſverberant in fines certos ab Authore naturæ intentos. Et ſic liquet omnem cœleſtem lucem ex tota univerſitate orbi terreno quocumque tandem modo imperitam, eſſe Solarem, ſive immediatam ab ipſo Sole, ſive per radium rectum, & refractum; ſive mediatam per ſtellas, per radium ſcilicet reflexum. Hanc quidem in ratione luminis multò eſſe imbecilliorem illa, in ratione tamen virtutis activæ aliquid peculiare ex proprietate ſtellæ ſecum devehere, quaſi certo conſtat; ut vel hinc cœleſtium influentiarum ſcaturiginem aliquam agnoſcas. Nam diuturna experientia compertum eſt, Solem oreientem cum Arcturo tempeſtates, cum Aquila nives, cum Andromeda tempus turbidum, cum Aſellis ſubitas aëris perturbationes, imbres, tonitrua, cum Cane ſerenitatem, & calorem, cum Hercule ventos, cum Hyadibus pluvias, cum aliis alias qualitates aëri impreſſas movere: quod cùm ſemper ſtatutis anni temporibus contingere videamus, certè in planetas vagabundos, & aliam aliamque virium ſuarum modificationem in alio & alio loco obtinentes, ſola cauſa conjici non debet. Ergo in Solem, & quidem in eam Solis partem, ſeu ſuperficiem, quæ annuo motu circa proprium globi ſui axem circumducta, ſtellæ cuidam ſimilitudine quadam naturæ cum parte illa ſolari illi obverſa opponitur. Unde mirùm non eſt, infinitam influxuum varietatem, quæve ingenio humano comprehendi nulla ratione poſſit, in hæc inferiora deduci, uti partes ſtellarum cum partibus alia & alia virtute imbutis combinanti patebit. Unde aliam virtutem in perigæis, aliam in apogæis, aliam in mediis longitudinibus, in aliis Zodiaci locis conſtitutos planetas obtinere, nemo dubitare debet, & nos id fuſius in noſtra Aſtrologia hierophyſica declarabimus.

Certorum quorundam effectuum cauſa unica eſt Sol circa axem proprium motus.

CAPUT V.

De Igne, & noctilucis corporibus, & productione caloris in mundo.

LUCE cœleſti perpenſa jam ad lucem terrenam, Ignem inquam, deſcèndamus, videamuſq. quid is ſit? Ariſtoteles 5. Topicor. tres ejus ſpecies conſtituit, his verbis: οὐ γὰρ ἔστιν ἓν εἶδος τοῦ πυρός· ἕτερον γάρ ἐστι τῷ εἴδει ἄνθραξ, καὶ φλόξ, καὶ φῶς, ἑκάστου αὐτῶν πῦρ ὄν. *Non eſt una ſpecies ignis: aliud enim ſpecie eſt antrax* (carbo) & *flamma, & lux, unumquodque eorum ignis exiſtens.* Tres has ſpecies ignis ante Ariſtotelem Plato in Timæo, & poſt eum ejus diſcipulus Theophraſtus confirmavit; quæ tamen ſpecies igni ſublunari nulla ratione convenire poſſunt. Si enim ignis Anthrax ſit, erit accenſus; ſi accenſus, lucebit; ſi luceat, inferiora ſimul, & ſuperiora illuminabit; atque unà cum hac illuminatione aërem ſemper calefaciet: quæ omnia experientiæ reclamant. Patet ergo ignem ſublunirem non eſſe carbonem. Neque flamma eſſe poteſt: ſi enim flamma ſit elementu ignis, calefacit; ſi calefacit, incendit; ſi incendit, comburit, ac deſtruit; ſed hæc omnia noſtro elementari igni nequaquam conveniunt; ergo non eſt flamma. Neque lux dici poteſt; ſi enim luceret, lumen ederet, & nos illuminaret, imò noctu, abſente Sole maximè is ſeſe monſtraret: ſed hæc omnia ſenſibus repugnant; ergo ſub concavo Lunæ nullus ignis eſt hujus, quem Ariſtoteles deſcripſit, conditionis, ſed ex conſuetudine tantum, eum, ignem appellare videtur, ſcilicet, ſubtiliſſimam aëris partem. De hoc igitur igne, cùm non ſit corpus lucidum, nequaquam tractamus, ſed de igne noſtro culinari, quem Ariſtot. πνεύματος θερμοῦ ζέσιν, venti ſicci accenſionem, alii fumum ardentem vocant: ſi igitur fumus eſt; ergo ex humido; ſi ex humido, & calido; ergo miſtum; ergo minimè ſimplex, neque conſequenter elementum eſſe poteſt. Alius ergo in natura rerum ignis deſignari debet, quem nos in præcedentibus innuimus, eumque in Mundo noſtro ſubterraneo fuſius declarabimus. Ignis igitur noſter uſualis nihil aliud eſt, quàm aër ex vehementi duorum corporum colliſione accenſus, cujus ardore combuſtibilis materiæ fomes arreptus in flammam abit, flamma luce ſua omnia undequaque illuſtrat; atque hoc eſt lucidum illud corpus igneum ſublunare in tenebris commorantibus unicum ſolatium, Sol domeſticus, noctium, atque tenebrarum illuminator, Solis, & Lunæ vicarius non minus quam cæteri ignes enarrati neceſſarius, cujus lumen uti cœleſti lumini homogeneum, ita iiſdem quoque qualitatibus pollet.

Quomodo autem is in natura exiſtat, quomodo producatur, & intereat, jam dicendum eſt.

Dicendum eſt igitur primò, aërem in maximam raritatem deductum tandem igneſcere: rareſcit autem motu, motus autem fit colliſione duorum corporum, vel lucta contrariorum, quam antiperiſtaſim vocant. Priori modo ignis è ſilicibus elicitur, rotarum vehementi, continuoque motu caleſcentium axes accenſi comburuntur. Hac arte quidam Americę populi è duobus lignis calidis, & ſiccis, quorum unum intra alterius fiſſuram tamdiù circumagitur, donec flammã concipiat, & prę ter hanc, nullam aliã ignis eliciendi norunt rationem, experimento, ni fallor, à dicta rotarũ confragratione docti.



Idem ignis attritione ligni lauri, & hederæ excitatur teſte Plinio: antiperiſtaſi verò etiam accenditur, & ſic pleraſque igneas in aëre impreſſiones fieri videmus. Hinc ignis fatui portenta, capræ ſaltantes, ſidera cadentia, Caſtor & Pollux, ſimiliaque, de quibus vide Meteorologos. Tantò autem aër faciliùs inflammatur, quantò ſubtilior. Hinc in Andium Peruviæ & Chiles montibus toto terrarum orbe altiſſimis, aër adeo ſubtilis eſt, ut nemo ferè illos impunè, & ſine ſpiritus defectu tranſeat: tantum quoque aër ibi ad inflammationem diſpoſitionem habet, ut vel tenui motu, & halitu inflammetur. Videas

Mira de meteoris in montibus Peruviæ & Chiles.

deas non infrequenter viatores in hiſce montibus totos igneos, equos quoque & jumenta ore naribuſque flammas vomentes: quæ paradoxa merito alicui videri poſſent, niſi à R. P. Alphonſo Dualle Procuratore Provinciæ Chilenſis Societatis Jeſu oculato teſte, utpote qui illud iter per Andes aliquoties confecerat, id oretenus dum hæc ſcribo præſente, confirmata haberem. Quorum quidem alia ratio non eſt, niſi quod ex pingui, & viſcoſo tam hominum, quàm jumentorum halitu, ſudoreque ſubtiliſſimo aëri connato, & per motum attrito ſubtiliatoque facillimè ſequatur accenſio, atque inflammatio, non ſecus ac in ſuprema regione aëris ventorum vi agitati impulſu, igneas impreſſiones fieri videmus. Verum de admirabili horum montium natura & proprietate ex profeſſo in Mundo noſtro ſubterraneo tractamus. Verum una hic difficultas maxime nos torquet: qua ratione videlicet calor producatur attritione lignorum, aut lapidum. Quidam volunt eum produci calore virtuali in mixto latente; ſed hoc dici nequit, cum aliquando ex mixto ſumme frigido producatur, calor quoque ille virtualis ignem, accidens videlicet ſubſtantiam attingere nequeat. Nonnulli volunt ſolam raritatem, quam motus cauſet in corpore attrito; videmus enim corpora quo ſolidiora ſunt cæteris partibus calorem majorem edere, ut Chalybs magis quam ligna; & lapides quo duriores, eo ad ignem producendum aptiores: nullaque alia de cauſa hoc contingit, niſi quod inter hæc aër magis attritus & rarior ſit: quod non accidit per ſolam compreſſionem, qua ſolum ſubtilior redditur, condenſaturque, ſed & per vehementum impulſum, quo una pars vehementer propellitur & alteri condenſatur, unde deinde pars propulſa, ob vacui fugam tantò impetu aliam partem, ut illam calefaciat, attrahit. Porrò facilius elicitur ignis in angulis, quam in medio lapidis, quia nempe certior eſt ictus & magis determinatus; vel quia faciliùs rareſcit, vel quia minor pars interponitur. Quia tamen difficile eſt concipere quomodo attritio, quæ eſt motus localis, poſitivè calorem producat, & raritas ad calorem ſequens effectivè calorem cauſet: non enim ſufficit dicere calorem habere connexionem & proportionem cum raritate, cùm ille ſecundum quoſdam inveniatur in cœlis ſine raritate, & in ſublunaribus ſit caloris effectus: atque ad eò hæc ſententia non ſufficere videtur. Non deſunt qui velint, inde motum localem cauſare calorem, quòd eo medio partes minus calidæ & ſiccæ diſtrahuntur, relictis calidioribus & ſiccioribus, in quibus proinde intenſior calor deprehenditur, producitur que, & per

Quomodo calor ignisque attritione lignorum producat.

quas in corpus contiguum tranſmittitur. Quoties enim duo corpora ſolida ſibi invicem occurrunt media latione, quo magis approximantur, eo magis atteritur aër interceptus, hoc eſt, magis ſegregantur & expelluntur partes illius craſſiores & adventitiæ, terræ nempe & aquæ, & peregrinæ impreſſiones utpotè magis denſę, magis impediunt occurſum illorum corporum, & fortiùs ab illis impelluntur, & detruduntur, relictis interim purioribus & defæcatioribus partibus aëris, in quibus viget calor, prope ſummus natura ſua, & ſi aliquid caloris ab extrinſecis impreſſionibus ſublatum fuerit, illis remotis, in ſtatum priſtinum à propria forma per naturalem emanationem ſe reducunt, & ſic ablatis impedimentis intenſè percipietur calor in his partibus purioribus. At in corporibus ipſis localiter motis ſimilis calor, & nonnunquam ignis producitur. Verum nos relictis hiſce ſententiis, dicimus primo, ignem non produci ex partibus aëris; ſed ex lapidis, ſeu ligni ſicci ſubſtantia, & conſequenter cauſam efficientem aëris non eſſe naturam, ſed vel immediate Authorem naturæ, vel lumen cœleſte, motu locali, attritione partium, elongatione & raritate diſpoſitivè concurrentibus. Videmus enim ex una parte, media attritione lapidis duri ad tenuiſſimas partes ipſius ſubſtantia redacta ignem generari: ex alia parte nullam eſſe ſufficientem, proximam, & principalem talis generationis cauſam: non enim aër, ut ex dictis patet: non corpus attritum, alioquin appeteret ſui deſtructionem, & ſubſtantialiter produceret aliquod ſibi diſſimile, quod cauſæ ſublunari determinatæ repugnat: non tandem motus localis, raritas, denſitas; cùm paulò ante oſtenſum ſit eas diſpoſitivè tantùm concurrere. Ergo per lumen cœleſte. Fit autem diſpoſitio tali modo primo motu locali, & impulſa attritorum corporum illorum attenuatur ſubſtantia. Deindè attenuatione forma vel omnino corrumpitur; eo quod cum tam parva, tenui, & ſubtili materia conſervari nequeat; vel ita debilitatur, ut proprias qualitates in ſuo eſſe amplius conſervare non valeat. Tandem materia illa, vel ſpoliata forma, vel cum forma jam debili, ratione ſiccitatis, & caloris ex ignis prædominio remanentis, majorem habet diſpoſitionem ad ignem, quam ad quodcunque aliud; ideò in tali diſpoſitione poſita à cœleſtium corporum luminibus forma ignis introducitur. Quamvis etiam dici poſſit attritionem cauſare calorem per diſtantiam majorem inter partes vel aëris, vel alterius corporis, per negationem indiſtantiæ à partibus corporis continentis magis inter ſe diſtantibus, & ad illius exigentiam vel à Deo, vel à cœleſtium corporum lumine in

Modus productionis caloris.

eodem aëre immediatè raritatem, & mediante illo raritatem, aliquando tamen etiam ab ipſo aëre produci; quando ſcilicet aër primo rareſcit, & calorem primo concipit; ut dum ſagitta projecta calorem concipit, & igneſcit ab aëre ſcilicet inſtrumentaliter concurrente. Patet igitur, attritionem non alio modo calorem producere, quàm quia ex naturali connexione cum calore & ſiccitate, movet ad illius exigentiam vel cauſam proximam naturalem, ſi invenitur, vel lumen: raritatem autem, poſito quòd ſit qualitas, non poſſe per ſe producere calorem. Secunda namque qualitas ex primarum qualitatum mixtione reſultans, primas producere nequit; ſed ad calorem productum naturaliter ſequitur. Sed hæc fuſiùs forſan quàm par erat diſcuſſimus. Quare ad ignem noſtrum revertamur: quem ſi paulò attentiùs conſideremus, plura ſanè in eo maxima admiratione digna reperiemus. Primò enim in flammam abiens Solis vicariam operam nobis præſtat, omnes tenebras luce ſua diſpellendo. Secundò, flamma nihil permanens, ſed merè ſucceſſivum ens eſt, penè ſingulis momentis in ſublunaris mundi uſum, ut pereat innovatur, ut movetur perit, & non ſecus ac fluvius, teſte Ariſtotele, ſemper idem & diverſus perpetuò naſcitur, & interit. Unde & lux quoque cum in fieri, & conſervari à partibus flammæ dependeat, ſucceſſiva eſt, & perpetuò evaneſcit. Atque hoc ita eſſe ipſe fumus, v.g. cereorum oſtendit, qui cùm ex flamma originem ſuam habeat, fumo avolante, & materia flammæ quoque avolabit. Cùm ergo flamma ejuſdem ſemper ferè magnitudinis permaneat, ſi aliunde aliquid ex illa avolet, aliunde reſolvi debet: ſuccedit ergo perpetuò.

Ignis proprietates.

Flamma perpetuo ſucceßiva.

Corollaria de Flamma.

Patet ex dictis, ad flammæ productionem ſolùm calorem ſufficere; nihil autem in flammam reſolvi poſſe, quod in vapores, & exhalationes non ſit reſolubile ipſa experientia docet. Cùm enim partes flammæ ſibi perpetuò ſuccedant, debet id, quod in flammam reſolvitur, eſſe tale, ut partes ipſius ſemper poſſint aliis aliæ ſuccedere, & perditas flammæ partes reſtaurare. Quod autem non poteſt in vapores, & exhalationes reſolvi, ejus utique partes neque poſſunt furſum evolare, neque locum pereuntium flammæ partium occupare; unde aurum, & metalla reliqua, flammæ productioni ob ſiccitatem non ſerviunt. Igitur humiditatem res, ut inflammentur, habeant oportet, neque quamvis humiditatem, ſed pinguem, oleginoſam, viſcidam, qualis in oleis quibuſdam, & quintis eſſentiis. Calor quoque ad flammæ productionem neceſſarius eſt, cum ſine illo nulla rarefactio, ſine rarefactione nulla levitas corporis, ſine levitate nulla flammæ in ſuperna aſcenſio poſſibilis ſit; unde ridendi ſunt, qui flammam frigidam dari poſſe ridiculè aſſerunt.

Non datur flamma frigida.

Patet ſecundò, converſionem rei in flammam non ſubſtantialem, ſed accidentalem tantùm mutationem eſſe, cùm hæc materia ſe prorſus eodem modo ad flammam habeat, ut aqua ad glaciem, quæ etſi diverſæ videantur, non tamen niſi una aquæ eſſentia eſt accidentaliter diverſa. Idem dicendum eſt de oleo, ſulfure, cera, ſevo, aliiſque combuſtibilibus. Sed dices diſparem eſſe rationem: ſi quidem glaciem in aquam reſolvi, non verò flammam in materiam inflammabilem. Sed nego aſſumptum; poſſe enim flammam in ceram, & ſimile quid tale denuò reduci, irrefragabiles Chimicorum experientiæ docent, quæ Tutiam in metallum, unde prodiit, Mercurium avolantem, ceruſſam, & minium in plumbum, unde prodiere, reducant. Novi & ego ſecretum admirabile, quo ex inflammatæ rei combuſtione relictus cinis ſibi reſtituatur; ita ex vegetabilium cineribus vegetabilia reſtaurari arte chimica poſſunt, cujus mentionem in arte Magnetiac facimus, & multis experimentis, tum in Magia lucis & umbræ, tum in Mundo noſtro ſubterraneo, ſalem ex plantis erutum, ſeminatumque plantam ex qua ſal productus eſt ſatione ejuſdem reproduci demonſtramus. Liquet ergo argumentum.

Flamma accidentalis tantùm mutatio eſt.

Flamma.

Authoris ſecretum.

Patet tertiò, extinctionem flammæ (quæ vel contrariæ ſibi aquæ, ſupereffuſione, vel flatu, ventorumque impetu, vel ſuffocatione, aliiſque modis fit) nil aliud eſſe, quàm ceſſationem à productione ignis per medium: eſt enim lux veluti caloris quædam ſpecies, quæ pro diverſitate complexionum rerum mille modis oculos occupare poteſt. Quod niſi concedatur, nulla ratio confingi poteſt, cur lux mutet coloris, ſi ſatura affulgeat? cur colores lucem mutent, ſi confundantur? cur vitra colorata tingant? Ut horum ratio aſſignetur, ſub eodem genere proximo ponenda ſunt lux & calor, de quibus fuſiùs in ſequentibus. Sed jam ad Animalium luminoſorum naturam nos conferamus.

CAPUT VI.

De Photiſmo Animalium.

Seu

De lumine Animalibus concreato.

§. I. De Lumine Cincindelarum.

CIncindela, Græcis πυγολαμπὶς, λαμπυρὶς ζῶον πτηνὸν, ἐν σκότει λάμπον, h.e. animal volabile in tenebris lucens. Ab Heſychio Cantharis dicitur ἡ λαμπομένη ταῖς νυξὶ κανθαρὶς, lucens noctu cantharis, ex quo multi è ſcarabæorum genere illud eſſe arbitrati ſunt. Varrinus in ſuo Lexico λαμπτῆρες οἱ κατὰ τὴν οἰκίαν φαίνοντες λύχνοι domeſticas lampades vocat. Latini eam nunc Cincindelam, nunc nitedulam, nunc nitelam, ſubinde luculam, aut luciolam vocant; inſectum eſt, noctu lucens, eſtque duplicis generis πτερὸν, hoc eſt pennatum, & ἄπτερον ſine pennis. Caput à ſuprema parte ceu cucullo quodam clypei inverſi, & incumbentis formam habente totum contegitur, fuſci, ut vaginæ coloris: capitellum ejus parvum nigerrimum in duo tuberbula diſpoſitum, ceu gagatis colore ocellos; alvum habet annuloſam multis ſegmentis diviſam, in cujus extremo guttulæ duæ ignis inſtar pellucidæ, ſed è lucido igneo ad viride, ſeu ſubcæruleum tendentes, qualis nonnunquam flammæ eſt ex ſulphure incenſo color. Conſpiciuntur tunc maxime, cùm alvo compreſſo humor ille diaphanus ad extremum alvi vergit. Supina, pectoreque vel potius alvo elata ignis inſtar lucet. Non ſatis diligenter hoc conſideraſſe videtur Plinius, & qui cum ipſo ſentiunt, mox pennarum hiatu cincindelam relucere, nunc compreſſo inumbrari opinantes. Ego dum Melitæ degerem, & ingentem ibi noctu lucentium deprehenderem multitudinem, magnum earum collegi numerum, ut & naturam earum obſervarem, & lucis hujuſmodi animatæ originem penitius ſcrutarer: notavique, animalculum voluntario, ut ita dicam, motu nunc retrahere, nunc ejicere lucidam illam materiam, prout amici, aut inimici præſentiam præſentiebat; nam vellicatum, laceſſitumque retrahebat, & poſt paululum temporis retrotractam reproducebat materiam, tum autem vel maximè, cum plures cincindelæ, ſine lampades ſimul ponerentur, quaſi ambitioſa lucis gloria geſtiens, ſuperba lucentis humoris ornamenta vel maximè exercebat; diceres ipſam, ut aſpiceretur, ambire. Neque natura in tam mira luminis projectione otioſa cenſeri debet. Primò quidem ruſticis tempus maturitatis hordei, & ultimæ ſationis, quo milium & panicum ſeri ſolet, indicat: de quibus pulchrè ſanè more ſuo Plinius: *Jam Vergilias* inquit, *in cœlo notabiles catervas fecerat, non tamen his contenta terreſtres fecit alias veluti vociferans: cur cælum intuearis agricola, cur ſidera quæras ruſtice? jam te breviore ſomno premunt noctes: Ecce tibi inter herbas tuas ſpargo peculiares ſtellas, eaſque veſpere & ab opere disjungenti oſtendo, ac ne poſſis præterire miraculo ſollicito; videſne ut fulgor igni ſimilis alarum compreſſu tegatur, ſecumque lucem habeat, & noctem?* Baptiſta quoque Mantuanus de iis canit:

Deſcriptio Cincindelæ.

Natura minimè otioſa in hujuſmodi cincindelis.

His tandem ſtudiis gyemem tranſegimus illam,
Ver rediit, jam ſilva viret, jam vinea frondet,
Jam ſpicata Ceres, jam cogitat hordea meſſor:
Splendidulis jam nocte volant Lampyrides alis.

Præterea cum à multis animalibus in eſcam quæratur, nullo alio inerme animalculum munimine, niſi hac luce natura inſtruxiſſe videtur; hac enim ignea facula, quibuſdam inimica, veluti clypeo quodam objecto, dum ignem putant, hoſtes abſterret, & à venando abæſtere cogit. Nc vero ab inimicis quorundam animalium in eſcam eam quærentium inſidiis luce propria prodatur, horum inſidias non alio armorum genere, quàm voluntaria lucis ſubductione eludit: Adeo ut ſibi ipſi ſimul & lucerna ſit in tenebris, qua inoffenſo pede currat, & lorica contra hoſtes. Quam oppoſitè ſanè hiſce verſibus deſcripſit inſignis quidam Poëta hujus temporis.

Cur lumine prædita ſint.

Tantula nocte volans volucris micat aëre tantum
Ardenti ſimilis ſcientillæ; quam puer olim
Æquales inter metuebam tangere, ne me
Vreret, infirma eſt ætas cum neſcia rerum,
Quæ quoniam noctu lucet, cognomen adepta eſt:
Aut incenſa nitet, quoniam veluti ignea lampas;
Cauſa ſit una licet, nomen non eſt tamen unum.
Hæc modò ſumma petens commotis emicat alis,
Rurſus & adductis fulvum decus aurea condit,
Ardentique procul fugiens levis igne coruſcat.

Et

Et quocunque volat ſecum ſua lumina geſtat,
Lumina quæ tenebras arcent, quæ flamina temnunt:
Nunc velut obſequioſa videntibus advolat, atque
Fit magis atque propinquam magis ſcintillat, & ante
Ora minuta velut candentis fruſtula ferri,
Ex quo rapta Jovi Stygio Proſerpina; namque
Una fuit comitum; veterem mutata figuram
Quærit adhuc domini veſtigia, omnia luſtrat.

Quid ſit lux cincindelæ. Quærirur igitur, qui ſit ille ſplendor, quænam lux; quomodo animalculis hiſce ſit indita? Ariſtoteles in opuſculo de feris, ut ſcribit Philathæus, polita terſaque ex aëre & aqua concreta corpora eſſe apta ad producendum fulgorem, ſed non ad mittendum lucem aſſerit, ideo animalia noctiluca perpolita, dum volant aërem terunt & fulgent; at gemmæ & diaphana perpolita apta ſunt ad fulgorem. Nos omiſſis hujuſmodi opinionibus dicimus noctilucas Nitedulas, lumen hoc intrinſecum & connatum, quo & videant, & videantur, à provida natura ob dictos fines ſibi habere, non ſecus ac putrida ligna, ſquamæ piſcium; lumenque illud ingenitum habent ab igne. Nam hujuſmodi animalcula, cum exſanguia ſint, & frigidiſſimus, igneæ partes, ſive calor circa digeſtionis locum à natura concentratus, ibi vim lucendi acquirit animali neceſſariam. *Cur piſces motu luceant.* Idem in Piſcibus fieri videmus, quibus in frigido degentibus elemento natura providet ſquamas duriſſimas, viſcoſas, terreſtreſque partes ignea quadam vi ad naturæ calorem corroborandum conſervandumque pollentes. In lignis autem putridis igneus calor cum humido aëreo ad extremitates colligitur. Docet autem experientia, quod plerique piſces, tum potiſſimum vero Lucius, Gobio, Rama piſcatrix, tum oſtreacea, & cruſtacea, cum reliqua maris ſoboles, in tenebris vim lucendi obtinent, & oſtreæ in loco *Oſtreacea lux.* obſcuro poſitæ, putrefactæque, tantum de ſe ſubinde lumen fundunt, ut cauſis rerum ignaris meritò prodigioſa videri poſſint. Sunt & Dactyli, oſtreacei generis, qui vel manibus triti lumen veluti ſcintillas quaſdam ex ſe ſpargunt; quemadmodum Melitæ, in Sicilia, Calabria, & Liguſtici maris oris non ſine admiratione à piſcatoribus, & nautis inſtructoribus me obſervaſſe memini. Sed de miris, quæ hujus lucis beneficio fieri poſſunt, conſule Magiam lucis & umbræ, ubi ex profeſſo ex hiſce mira deducimus. *Eruca noctiluca Americana.* Scribit Herrera, in nova Hiſpania in montibus Guatimalenſibus quoddam Erucæ genus reperiri, quod nemo impunè ob veneni virulentiam contrectet; unde, luce ventri ejus innata veluti lampade quadam, viatores monet, omnibus remis veliſque devitandũ, quod tam exitiali luce coruſcat.

Experientia liquoris Cincindelarum.

SED hoc loco omittere non poſſum ea, quæ multi ſibi ſpondent de liquoribus Cincindelarum miracula. Sunt, qui hunc liquorem aliis miſtum in ſcribendis litteris adhibent, quas nemo, niſi nocte legere poſſit, & in tenebris; imagines quoque in parietibus depingunt, quas ortu ſolis abſcondi; occidente verò apparere volunt. Quidam ita præparant noctilucum humorem: accipiunt lignum ſalicis putrefactum, & Noctilucam, quæ omnia ſimul commiſcent cum ovorum albumine, ac ea miſtura utuntur: alii νυκτόφωτον liquorem fieri putant ex omnibus putreſcentibus, candore, luce ac perſpicuitate ſumma conſtantibus. *Liquor lucidus.* Porta materiam Nitedulæ lucidam ſeparatam in porphyretico lapide tritam quindecim dierum ſub equino fimo vitro incluſam condit, deinde addito nonnihil hydrargyri per alembicum deſtillat eſſentiam, quam ipſe putat vitrea phiala incluſam totam domum illuſtrare. Nugæ nugarum. Quomodo enim humor ille toties mutatus, coagulatus, fixatus, circulatus, putrefactus, diſtillatus, & edaciſſimo illo Mercurio miſtus in priſtina ſua puritate conſervari poſſit, non video. Sunt hæ inanium Agyrtarum & Circumforaneorum jactationes. Ego ut veritatem rei detegerem, certe ſumma diligentia omnium periculum faciens ſingula probavi, ſed ne quidem, unam guttulam humoris vel ex 50. exprimere potui, imò hunc pauxillum humorem mox ab animalculo ſeparatum, una cum eodem interire, ac vix ullum lucis ſui veſtigium relinquere comperi: humorem quoque non niſi eo in loco in quo eum natura ob certos fines abdidit lucis veſtigia, præbere obſervavi, extra vero locum ſibi connaturalem penitus interire. Si igitur ſimplex humor ille ſeparatus vix effectum alicujus lucis præſtet, quantò minorem effectum credemus præſtiturum tot miſtionibus depravatum, & à primigenia natura ſua tot alterationibus detortum? Falſa igitur ſunt omnia, quæ de piſcibus noctu capiendis lucentis humoris beneficio nugatur Weckerus; falſa quæ de illuminandis domibus fingit contra naturæ principia Porta. Cum enim lux hujuſmodi, quemadmodum experientia nos docuit, à voluntario animalis motu dependeat, certe deficiente animali, humorem quoque deficere neceſſarium eſt. Aliter tamen judicamus de piſcium ſquammis, & fragmentis cancrorum, oſtreorumque putridis; hæc enim ad mira producenda aptam ſeſe materiam præbere poſſunt, ut in Magia lucis & umbræ videbitur.

C A-

CAPUT VII.

De Photiſmo Aquatilium.

Seu

De luce mirifica quorumdam, quæ in aquis natales habent.

PHolades, & Solenes, marinæ ſobolis germina è teſtaceorũ genere, quos quidam Dactylos nonnulli Cappas longas, alii Canales vocant, ſaxis incluſi tophaceis, vitam humore ſalſuginoſo merent. Hiſce natura humorem adeò lucentem indidit, ut, quemadmodum ſæpe experientia comperi, in tenebris non ſecus ac ignis fulgeant. Meminit horum Plinius hiſce verbis: *Solenibus natura in tenebris remoto lumine, alio fulgore clarere dedit, & hoc humore incitato lucere in ore mandentium, lucere in manibus; atque in ſolo, atque in veſte decidentibus guttis; ut procul dubio pateat ſucci illam naturam eſſe, quam miremur etiam in corpore.* Certè qui rem non vidit, ægrè induci poterit, ut quæ narrantur, vera eſſe credat: ego experimentum veriſſimum comperi: humor ſiquidem aſpergillo in tenebroſum aërem diſperſus, mox igneam quaſi pluviam oſtendit, manus, veſteſque, & quicquid lucentis humoris glutine inficitur, non minus ac ſcintillis, flammiſque coruſcum reddit. Si quis laridi accenſi guttas cadentes unquam viderit, haſce luculas facile ſibi imaginari poterit. Hujus porrò ſplendoris cauſam glutinoſo Solenis ſucco aſcribit Rondeletius; nos verius dicimus cauſam hujus luminis eſſe humorem glutinoſum diaphanum ex natura ſua lucidum, ob certos fines à natura hiſce animalibus inditum, ea ferè ratione, qua tenacia pleraque, & veluti glutine compacta, lævia, æqualia, & perpolita, atque ob id relucentia videmus, ut de Cincindelis diximus: Nam hic humor iis non alia de cauſa, niſi ad vitæ neceſſaria conquirenda, inditus videtur, ut in ſequenti §. videbitur.

Mirum experimentum lucentis humoris.

§. I. *De Photiſmo Pulmonis marini.*

ALiud maris portentum hîc occurrit, quod etſi omnium ex ſanguium ferè viliſſimum, & deſpicatiſſimum ſit, luce tamen ſibi innata non parum nobilitatis acquirit. Vocant id alii Pulmonem marinum, quidam Urticam, quod verenda manuſque uredine quadam occulta mirum in modum afficiat. Hujus animalis, ſive Zoophyti humorem humori Dactylis inexiſtenti adeò ſimilem reperi, ut nullus ferè effectus illo, qui non hoc quoque exhiberi poſſit. Mirum tamen eſt, quod humor hujus Pulmonis virgis nigris, vel quibuſcumque aliis rebus illitus, eas non ſecus ac ignem coruſcas in tenebris exhibeat: cujus experimentum primum ad Aquas Martias juxta Marſiliam vulgo Martegue comperi, & deinde idem quoque Bellonium obſervaſſe memini, ait enim virgas, baculoſque inunctos noctu facium accenſarum more lucem vibrare. Unde collegi in omnibus ferè piſcibus hujus humoris congenita ſibi luce coruſci veſtigia eſſe, ac potiſſimum in mollibus cruſtaceis, teſtaceis. Cur verò natura hæc animalia illo lumine imbuere voluerit, hanc cauſam eſſe arbitror, quod cum ut plurimum ea in fundo maris hæreant, ſaxiſque adhæreant, fundus autem maris maxime ſit tenebroſus, ita ut Urinatores eum radiis ſolaribus in multis locis nulla ratione attingi poſſe affirment, ne animalia in perpetuis tenebris hærentia fruſtra à natura oculis inſtructa viderentur; hunc ipſis viſcoſum humorem mentita luce imbutum natura tribuit, ut ejus beneficio, ceu lampade quadam iis connata, & pabulum quærerent, & lucis, tenebrarumque emiſſione voluntaria hoſtium inſidias facilius eludentia, ac ſic in neceſſariis fine ſuo non deſtituerentur.

Cur natura marina animala luce dicaverit.

CAPUT VIII.

De Photiſmo Lapidum.

De Lapide Phenggite, ſeu Phoſphoro minerali.

INVENTUM non ita pridem in agro Bononienſi foſſile quoddam, quod certa ratione præparatum, lucique expoſitum, eam ita imbibit, ita tenaciter eam ſibi incorporat, ut ſi loco tenebroſo ex theca depromptum exponatur, conceptam lucem conſervatamque non ſecus ac vivos carbones, non ſine intuentium admiratione, diffundat. Et quamvis inſignis ille Fortunius Licetus in ſuo de Lithcoſphoro libello, cum in ſolo agro Bononienſi reperiri dicat, ego tamen hujus quoque mineræ apud Tolpham, & in loco, ubi lapides aluminis, vulgo Alume di Rocca, fodere ſolent, haud obſcura indicia reperi; quæ Bononienſi qualitatibus prorſus ſimilis eſt. Eſt enim hujuſmodi foſſile maſſa quædam Gypſo ſulphureo ſelenitica multum Arſenici, Antimonii, Chalcanti admiſtum habens, & gypſum quidem calx, in quam facillimè reſolvitur; graveolentia ſulphur; diaphaneitas ſelenitin; vis cauſtica, & pſilotrica, ſeu pilorum deterſiva, arſenicum; antimonium ad vomitus concitativa facultas; chalcantum denique mordacitas ſatis ſuperque demonſtrant; qui effectus in Bononienſi quoque ineſſe reperiuntur.

Signa lapidis luminatis.

Ita autem ad lucem imbibendam præparatur. Lapis, vel integer, ſi purus ſit & melioris notæ, in furnulo ad id conſtructo calcinatur, vel ſi impuriores partes admiſtas habeat, in pollinem tenuiſſimum redactus, ovorum albumine, vel etiam aqua communi, à quibuſdam etiam oleo lini in unam maſſam redigitur, quæ ſi poſt primam calcinationem, lucem non conceperit; toties hujuſmodi calcinatio repetenda eſt, donec optatum effectum conſequaris, quem efflореſcentiæ quædam minutiſſimi roris grana referentes, quas ad ſuperficiem ſudare videtur, & in quibus maximè virtus lucis conceptiva, ſine alterius rei permiſſione reſidet, ſignificant. Hac igitur ratione præparatus lapis, ſcriniis quibuſdam, ſine arculis ad id præparatis imponitur:

Præparatio ejus ad lucem imbibendum.

ſi itaque ſuffratum lucis ſplendorem Amicis oſtendere deſideres, lapidem cum theca Solis diurno ſplendori, vel ſi Sol non fulgeat, diurnæ luci, aut etiam creſpuſculinæ, necnon ſi noctu, igni valido facibuſque accenſis expones (ex omnibus enim hiſce lucem attrahere, ac in ſe derivare poteſt, etſi cum proportione quadam, ita ut quo lux fuerit eminentior, tanto copioſiori, efficaciorique lumine lapis quoque in tenebris coruſcaturus ſit) luci expoſitos lapides aliquantiſper, puta quadrantem horæ, ad perfectius & intimius fœturam lucis in ſe concipiendam theca clauſos, in obſcurum mox deferes, apertoque ſcrinio, videbis illos, lucem non ſecus ac carbones accenſos de ſe diffundere; quæ tamen non perpetuò durat, ſed pro bonitate lapidis, aut conceptæ lucis abundantia nunc plus, nunc minus durat, quæ tamen duratio horam nunquam, niſi denuò luci exponantur, excedere ſolet. Sed paulatim virtute flacceſcente extinguitur; experientia tamen docet, ipſum clauſa in tenebris pyxide diutius lumen conceptum conſervare. Nota quoque, hanc vim lucis conceptivam in lapide hoc non permanere; ſed veluti effœtam cum tempore non ſecus ac Magnetis intermori, ubi videlicet vis ipſa per halitus igneos ſubtiliſſimoſque calci admiſtos exſpiraverit.

Quomodo includendus.

Quanto tempore luci exponendi.

Lucem conceptam in tenebris fundunt.

Hujus igitur lapidis prodigioſi ſpectacula, uti maximam apud Philoſophos excitarunt admirationem, ita animos quoque multorum illa luce ſua mirabili, ad tam rari effectus cauſam omni ſtudio inquirendam vehementer accenderunt; unde quidem, uti in rebus novis & raris fieri ſolet, variæ emerſerunt variorum opiniones. Alii quidem, cum viderent hoc lumen incluſum pyxide ferri ad locum tenebroſum, & ibidem conſervari ſine ulla à corpore lucido dependentia, lumen corpus eſſe exiſtimarunt, contra quàm communis Philoſophorum Schola ſentiat, & lapidem trahere lucem ea ratione, qua Naphta ignem, & Magnes ferrum trahere ſolent. Quidam voluerunt, lumen in hoc lapide cœleſtis & igneæ ſubſtantiæ qualitatem eſſe, & non ſecus ac omnia alia Noctiluca, in obſcuro lucere. Nonnulli lapidem à lumine ambiente accendi, ſecundùm particulas atomas, in quas aſſiduè reſolvi volunt; alii alia commiſcuntur.

Variæ variorum opiniones de hac luce.

Sed omnes has adductas rationes & cauſas frivolas eſſe, fallaces, nulloque veritatis fundamento inniti ex ſequentibus patebit. Et contra primam quidem ſententiam ita concludo; ſi enim ideò hoc lumen corpus eſſet, quod ſeparato loco à lucido corpore con-

conſervari poſſit; non eſſet ratio, cur idem de lumine & calore in ferro candente dici non deberet, cùm non ſecus ac lux in lapide noſtro abſente Sole, ita & calor lumenque in ferro candente, cauſa abſente, id eſt igne extincto, conſervari aliquandiu poſſit: ſed nemo Philoſophorum hucuſque calorem & lumen in ferro ab igne productum corpora dixit: ergo falſa eſt ſententia, ergo non eſt eſſentialis luminis præſertim ſecundarii, cujuſmodi hæc noſtra lux eſt, à lucido corpore dependentia, ita ut remoto corpore luminoſo, non aliquandiù remaneat lux ſecundaria; ſed ſubitò intermoriatur; hoc enim contra manifeſtam experientiam eſt: notamus enim ad nivium Soliſque aſpectum ita lucem nos imbibere, ut locum umbroſum ingreſſi cæci reddamur ob ſpecies luminis oculo impreſſas. Secundò ſequeretur, etiam Magneticam vim corpus eſſe; ſiquidem transferri poteſt ex Magnete in ferrum & ibi remanere, etiam deſtructo Magnete, cauſa qualitatis productrice; & conſequenter omnes qualitates; quod quam abſurdum ſit, quis non videt? Ad alteram ſententiæ partem nego, hunc lapidem ea ratione lucem trahere; qua Magnes ferrum, aut Naphta ignem; Cum nulla in hac operatione interveniat attractio. Magnes enim præterquam quod ferrum alteret producendo in ipſo qualitatem, quæ ſe bono ſuo perfectivo conjungere poſſit, etiam certa ratione id diſponendo ſituat, quorum nihil in hac luminis communicatione contingit; neque enim lapis alteratione locomotiva hac luminis ſuſceptione incitatur, neque ullum etiam certum ſitum in ordine ad aliud acquirit; ſed ſe merè paſſivè ad lucem recipiendam habet; ergo neque ulla ratione dici debet, hunc lapidem lucem, quemadmodum naphtha ignem trahere; cum diverſa utriuſque ratio ſit; neque enim naphta, propriè ignem trahit; ſed ignis dum vaporoſam Sphæram, quam Naphta continua exſpiratione ſua pingui & inflammabili fundat, attingit, totum iſtum bituminoſum vaporem tanquam medium inflammationi aptiſſimum, quaſi in momento accendit, & ſic ignem trahere videtur. Naphta igitur ignem non trahit, nec ignis Naphtam, ut vulgus putat; ſed ignis ad Naphtam, tanquam pabulum longè gratiſſimum, quantum poteſt, ſe propagando, accurrit. Non ſecus ac ſi poſt extinctam candelam fumo exhalanti, quantumvis ab ellychnio remoto, candelam aliam accenſam admoveamus, ſtatim fumum iſtum accenſum ſe paulatim propagando, candelam extinctam denuò accendere videmus: hac ratione fulgura quoque & pleraque meteora ignita, ut virgæ, quas ſtellas cadentes

Non trahit lucem, ut naphta ignem.

Quomodo naphta ignẽ trahere dicatur.

vulgus nominat, quæ tamen Magnetiſmo carent, accendi ſolent: verùm hanc operationem pulchrè quoque demonſtrat experimentum, quod alibi de fulgure per vaporem quintæ eſſentiæ vini accenſum exhibendo, propoſuimus. Patet igitur nullam in lucis conceptione lapidi noſtro propriam actionem Magneticam intervenire. Quomodo igitur lux in hoc lapide imbibita conſervetur, aut quænam hujns prodigii vera ſit ratio, jam reſtat ut videamus. Ac primò quidem nego, hanc lucem eſſe qualitatem à cœleſti quadam ſubſtantia in lapidem derivatam; cum quomodo hæc qualitas ex ſe incorruptibilis deſcendens, lucem in lapide noſtro, non niſi exiguo tempore durantem producat?, aut quomodo accenſus in atomas particulas continuò ſine maxima inconvenientia, & naturalium virium repugnantia reſolvi poſſit, diſpicere nulla ratione valeam; quæ omnia libenter hic fuſiùs oſtenderem, niſi id egregiè, ac perquàm eruditè in ſuo Litheoſphoro præſtitiſſet, quem ſupra citavi, Fortunius Licetus. Dico itaque, lumen in lapide noſtro productum, non ejuſdem eſſe rationis cum lumine in Noctilucis, ut multi Philoſophorum perperam ſentiunt, refulgente; Siquidem lumen in Noctilucis, ut in quercu putrida, cincindelis, oculis felium, capitibus piſcium quorumdam, oſtreis putribus, mucore navium, ſimilibuſque, non à corpore luminoſo producitur, ſed omnia dicta lucem propriam, non ſecus ac ipſi carbunculi propriam, cæterique lapides pretioſi, ad certos fines à natura inſitam, qua in tenebris fulgeant, habent; quod de lumine lapidis noſtri non niſi ab extrinſeco ſibi communicato dici neutiquam poteſt. Iterum lumen in noctilucis cum ſubjecto, cui inhæret, perennat; ſecus dicendum de lumine noſtri lapidis, quod ſimul ac acquiſitum eſt, non multo poſt tempore paulatim extinctum, in chaos ſuum relabitur, Ut igitur genuina ratio hujus luminis detur; Suppono Primò, aërem à Sole illuminatum, vapore quodam ſubtiliſſimo & luci concipiendæ aptiſſimo refertiſſimum eſſe. Secundò, lapidem noſtrum per calcinationem, excoctionemque ab terreſtrium ſordium miſcella ita purificari, ut attenuata rarefactaque ipſius ſubſtantia craſſiori denſiorique, per pororum apertionem aptiſſimum corpus concipiendis vaporibus lumine qualicunque perfuſis, quibus aër præſente lucido corpore, vel igne, aut Sole pleniſſimo ſcateat, reddatur. His igitur ita ſuppoſitis, cùm poris per calcinationem apertis, lapis noſter ſiccitate ſua bibula vapidum illud lucis fœtura gravidum, naturaliter appetat, atque non ſecus ac ſpongia vicinum humorem,

Lux lapidũ à Noctilucis differt.

morem, Magnes albus, ſpodium, ſimiliaque gypſeæ naturæ corpora, labia madefacta, carnes, aliaſque humidioris ſubſtantiæ res attrahat; fit, ut vapidum illud, luce jam informatum à lapide ſitibundo attractum, inibi intra poros recipiatur, ibique actuali frigiditate lapidis cogatur, arcteque cum propriis partibus tenuioribus, & ob ſalinitri copiam transluſtribus, magiſque perſpicuis copulatum, in unum corpus lucidum coaleſcat, Cum verò vapidum illud illuminatum lapidi adjunctum, à calce, cui permiſtum eſt, facilè conſumatur, lumen quoque, cujus dictum vapidum veluti vehiculum quoddam eſt, unà cum vapido deſtrui, neceſſe eſt. Et ne quiſpiam, omnem calcem hanc proprietatem habere exiſtimet, ille ſciat, miſturam hujus lapidis ejuſmodi eſſe, ut cum vapido ex ſua quoque parte ad lucem concipiendam concurrat, ob Antimonii & Salinitri miſturam, quæ in aliis locum non habent atque hæc quidem mea circa dicti lapidis naturam opinio.

Conſectarium.

EX dictis ſequitur, qua ratione multa eaque admiratione digniſſima ſpectacula, hujus foſſilis ope, quæ ob raritatem ſuam non minimum inter Magiæ naturalis ſacramenta locum obtineant, in tenebris exhiberi poſſint; v. g. Chriſtum Dominum plagis fulgentem, Paradiſi gloriam, calce juxta Sciographicas regulas diſpoſita; oculos animalium fulgentes: ut ſtatim in tenebris inviſibilia, mox viſibilia reddantur, atque innumera alia, quæ quivis pro ingenii ſui ſagacitate excogitare poterit, vide de uſu hujus lapidis Magiam lucis & umbræ.

Mirabilia quæ hujus luminaris lapidis ope exhiberi poſſunt.

CAPUT IX.

De lucis proprietatibus καθ᾽ ὅλου.

TAM obſtruſam, & reconditam lucis naturam invenio, ut quo plus in ea pro vehi ſentio, tanto me majoribus tenebris involvi videam: Nycticoracis tamen inſtar oculos aperio ut quantum fragili ingenio competit, aliquem ſaltem lucis radium ſuſtineam. Notandum igitur, lucem variè conſiderari poſſe, vel prout eſt in corpore lucido prius, deinde prout ab eo diffunditur, mox prout in medio recipitur. Denique ut in paſſo, ſeu ultimo terminante ſpectatur.

Prima itaque lucis proprietas eſt, quod ſit intima corpori lucido, ita ut ei nihil conjunctius eſſe poſſit, cumque ſit ejus proprietas, & illius forma, ſubjactum, gratum, pulchrum, utile, commendatione, imò & admiratione digniſſimum efficit, idque tanta virtute inſtruit, ut cætera quoque illuminare poſſit: unde omnium qualitatum puriſſima, efficaciſſima, nulla corporum fœditate polluta, omnium dives, nulliuſque indiga, cum omnes colores, odores, ſapores, imò & quatuor primas qualitates virtute contineat, invincibilis, & indomita, cum nulla caligo ſit, quam non diſſipet, nec tanta diſtantia, quam non ſui diffuſione ſuperet, neque ullum agens creatum, quod eam deſtruere poſſet, neque contrarium habet propriè ſumptum: quapropter facillimè quaquaverſum diaphanis dominatur corporibus, per univerſas mundi plagas ſuum exercens imperium.

Mira vis luminis.

Prout autem conſideratur ad extra lux, ſe ipſam abſque ulla ſui diminutione rebus communicat, in momento ſe diffundens radio non tortuoſo, vel ſinuoſo, ſed recta, & breviſſima linea, ad effectum breviùs attingendum à natura inſtituta: quam quidem agendi rationem omnia agentia naturalia æmulari videntur, ut poſtea videbitur. Quantò autem deſcendit inferiùs, tantò plures emittit radios, cujus conus ſit in ipſa luce veluti fronte; baſis autem in medio, vel objecto illuſtrato, adeoque ut quaquaverſum radii diffundantur, ſicuti centrum, ſeu punctum, aut centrum circuli in totam circumferentiam innumeris lineis uniformiter difformi illuminatione diffunditur, ut poſtea declarabitur.

Prout vero lux recipitur in medio, conſtat eam omnes medii particulas illuſtrare, ac veluti informes animare. In medio quoque ſubinde aut reflectitur, aut refringitur, de quibus fusè in Arte Anacamptica, & Anaclaſtica tractatum reperies: prout verò in ſuo termino ſpectatur, hanc proprietatem habet, ut corpora quantumvis opaca, aut etiam ex parte diaphana, perſpicua reddat, à tenebris, diſcuſſa caligine, liberet, omnes colores manifeſtet, quos ſine luce emitti nulla ratione poſſe experientia nos docet: imò non colores tantùm, ſed & rerum magnitudinem, figuram, numerum, motum, quie-

quietem, unitatem, aſperitatem, lævitatem, acumen; æqualitatem, inæqualitatem, ſimilitudinem, diſſimilitudinem, extenſionem, propinquitatem, diſtantiam, ſitum, diviſionem, pulchritudinem, turpitudinem, opacitatem, & diaphanitatem, tempus actionum, & paſſionum oſtendit. Inter alias tamen proprietates diffuſio illius per medium adeò admirabilis eſt, ut ſenſu quodam prædita videatur: nam cùm in corpora incidit diaphana, quaſi per cognata, lætabundam ſeſe inſinuat, eaque & penetrat, & quaquaverſum permeat, ea tota hilaritate ſua, & fœcunditate replens veluti animat. Opaca verò objecta quaſi naturæ ſuæ contraria, ceu indignatione quadam averſatur, & quaſi ea tetigiſſe ipſam pœniteat ab eis reſilit illicò, cognata repetit, & potiùs frangi eligit, quàm hoſtili diſparatoque conjungi conſortio. Si verò aliquid occurrat alicubi in opaco foramen, per illud ſeſe præcipitans elabitur, & veluti hac fuga gloriabunda latiùs, atque ampliùs, quàm foramen contraria parte ſe oſtentans, tenebrarum regno illudere videtur; verbo, tanto lumen ſeſe amplificandi tenetur deſiderio, ut, quoquo modo poteſt, id faciat, imò in anguſtiſſima quæque foramina ſeſe colligere non dedignatur, dummodo per illa in amplius ſe fundat; trans enim foramina quæcumque, quantacumque, & qualiacumque tranſire non indignatur, & trans ea majus quam in foramine, & latiùs ſeſe oſtendere, remanere tamen ibi dedignatur. Si quis obſtructo foramine id carceri mancipare nitatur, rem omnis carceris, & repaguli impatientem hoc ipſo lumen retineret. Si quis verò ingenuè agens tranſitum per quodcumque foramen præbuerit, tunc intra fiſſuram benignè ſe inſinuando, in perfectiſſimam omnium orbicularem ſcilicet figuram magnificè ſe expandendo quanto perfectionis amore teneatur, palam oſtentat. Neque tamen in ullo foraminum tranſitu conſtringitur, aut denſatur, etſi lucidius ibidem, etſi multum à foramine ſemotum, dilatatumque rariùs, hoc ipſo indicans vires ſuas fonti viciniores eſſe fortiores, dum quantò foramini propiùs, tantò illuminet vivacius, etſi anguſtiùs, majori verò digreſſu latiùs quidem illuminat; ſed languidiùs, quaſi inter angi portus fiſſurarum foraminumque ſtrictum, coarctatumque, vires, & robur aſſumat; dilatatum verò, ſeu in diverſa abiens, diſtricta diſunitaque virtute evadat imbecillius. Tantò autem rareſcit amplius, quantò remotius à fonte ſuo diſceſſerit, ira ut tandem veluti nitoris proprii oblitum cum umbra conjugium ineat, & tandem contrariis tenebrarum filiis locum cedat. Viſa igitur καθ' ὅλου lucis natura, & mirificis in rerum Univerſo luſibus, nunc ad particulares ejuſdem dotes explicandas calamum convertamus.

Mira lucis facultas in corporibus diaphanis.

CAPUT X.

De natura, & efficientia Luminis in mundo ſublunari, ejuſque cauſalitatibus, ſcholaſtica diſquiſitio.

§. I. De neceſſitate Luminis.

LUMEN neceſſariò exiſtere, ſuppoſita rerum natura, neque eſſe ex eorum genere entium, quę contingentem habent exiſtentiam, communis ſapientum opinio eſt, atque hiſce inductionibus probatur. Inter viſibilia maximè locum habent corpora colorata, quæ videri nequeunt, niſi per geneſim ſuarum imaginum in medio, earumdemque ad oculos tranſmiſſionem; ſunt enim hę ſpecies in medio, ſicuti actus in ſubjecto, & forma quædam in materia ſua: cùm verò actus activorum non fiant, niſi in ſubjecto diſpoſito, & formæ non niſi in materia determinatę ad eas appropriata producantur, ac proinde colorum coloratorumque imagines in medio proximam quamdam diſpoſitionem ſubjecti, in quo fiunt, & inſunt, requirant; erit hæc ultima forma, & diſpoſitio in actum viſibilium imaginum ſpecies, formaſque educens, nihil aliud, niſi lumen. Lumen igitur mundo ita neceſſarium eſt, ut ſine eo conſiſtere nequeat: præſertim quod ſidera in hæc inferiora non agant, niſi lumine calorifico, omnis autem generatio rerum calore, fœcundo, illo radiorum cœleſtium profluvio inferioribus communicato, perficiantur, patet mundum ſine lumine conſiſtere non poſſe. Neceſſarium igitur mundo Lumen eſt.

§. II. De finali cauſa Luminis.

FInalis Luminis cauſa alia eſt communis, alia propria: communis triplex eſt, Deus, Mundus, Homo: Deus ad quem tamquam ad ultimum finem coordinata ſunt omnia, cujuſque gratia quæcumque ſecundum naturam agunt, agunt omnia: Mundus, ad cujus ornatum, & perfectionem lumen à natura inſtitutum eſt, ſine quo nec κόσμος dici poſſet, nec debita ſibi perfectione gaudere. Homo denique, qui cum finis ſit, Philoſopho teſte, rerum omnium, finis quoque luminis dicendus eſt, cujus naturalis appetitus, eſt intelligere, & ſcire omnia. Cum hæc autem ſine ſenſibus, potiſſimum ſine viſus miniſterio non poſſideantur, ad multas rerum differentias, & ad res intime cognoſcendas, neceſſarium prorsùs illud lumen fuit. Propria cauſa finalis triplex quoque eſt, Calor, Color, Lux. Calor omnium generationum author, ad cujus geneſim nil niſi lumen inſtitutem videtur, unde rectè Philoſophus ἥλιον ἀρχὴν γενετικὴν, Solem principium generativum vocat, geneſeſque rerum ſublunarium non niſi à Solis calore ad nos accedentes calores fieri credidit. Color verò, ad cujus ſpeciei actu viſibilis productionem lumen ſolum à natura datum eſt, ut paulò ante demonſtratum fuit: tum denique lux, ſeu corpus lucidum, cujus videndi gratia lumen eſt veluti ſpecies quædam repræſentativa, cujus lumen ceu inſtrumentum quoddam ad calorem in inferioribus producendum deſervit.

§. III. De cauſa materiali Luminis.

PLato cauſam luminis materialem voluit eſſe τοῦ φωτὸς ὑποκείμενον πάντα τὸν κόσμον, καὶ πάντα τὰ τοῦ κόσμου σώματα, lucis ſubjectum eſſe totum mundum, & omnia ejus corpora; Ariſtoteles verò φωτὸς αἰτίαν ὑλικὴν εἶναι διάφανον καθ᾽ ὃ διάφανον, id eſt, luminis materialem cauſam eſſe perſpicuum, ut perſpicuum. Utraque bona eſt. Quæ tamen ut intelligantur, notandum eſt: Perſpicuorum duo genera eſſe, perſpicuum indeterminatum, uti omnia diaphana: & perſpicuum terminatum, ut ſunt omnia opaca, & colorata corpora; Illud perſpicuitatem in omnibus partibus extimis, & intimis; hoc in extima tantùm ſuperficie eorundem corporum admittit perſpicuitatem, intimus, hujus extimus actus; utriuſque illius lumen eſt. Luminum ergo materia proxima eſt corpus perſpicuum, in quo genere analogo præcipuum analogatum eſt perſpicuum diaphanum, ut aër, aqua, vitrum, & id generis, quæ lumen intrinſecus admittunt; minus præcipuum analogatum eſt perſpicuum ἀδιάφανον, ut Luna, terra, miſtum, coloratum, & alia, quæ lumen accipiunt in ſola ſuperficie, in qua ſolam habent perſpicuitatem ab externo diaphano genitam, ſi quidem omnis natura ejus eſt eſſentiæ procreatrix, qualis ipſa eſt, quemadmodum ſapienter lib. 3. phyſicor. tradit Ariſtoteles.

Duplex perſpicuum.

Præcipuum analogatum quid ſit.

§. IV. De cauſa formali Luminis.

CUm ſubſtantiæ præter alia in eo differant ab accidentibus quod illæ quidditativè; hæc autem per additamentum ſubjecti definiantur; fit, ut genus, quod in definitione ſubſtantiarum deſignat materiam, in definitione accidentium deſignet formam. Cum verò accidentia ſint actus, & forma ſubjecti ſui, lumenque ſpeciale ſit actus & forma perſpicui corporis, ne quis objiciat, formæ formam eſſe in eodem cenſu; præmittimus, accidentia, quæ omnia ſunt formæ partium, erga ſuam materiam eſſe proprias formas totius à ſcholis appellatas, quæ ſunt eorumdem cauſæ genericæ; ut nihil aliud ſit quærere formalem cauſam accidentis, quàm genus, ad quod reducatur veluti ſpecies, qua nimirum ex genere ſuo lumen eſt forma, nec aliam cauſam formalem phyſicam habet, quàm ſeipſam. Nam cùm rerum omnium ſuprema genera ad ſubſtantiam, & accidens revocentur, lumen non eſſe ſubſtantiam, ſed accidens, ac proinde formam phyſicam, hiſce argumentis manifeſtum faciemus.

I. Omne quod à luce, vel lucido formaliter oritur, ſicut albedo, & album, id omne eſt accidens: At à luce formaliter producitur lumen; ergo lumen non eſt ſubſtantia, ſed accidens: ſi enim à luce produceretur ſubſtantia, ageret ultra vires ſuas, procreans quid ſe ipſa perfectius, quod eſt abſurdum: ergo lumen accidens eſt, non ſubſtantia.

II. Quod ad eſt, vel abeſt ſine ſubjecti corruptione, eſt accidens; lumen aëri, perſpicuoque adeſt & abeſt ſine ejuſdem corruptione: ergo lumen eſt imago lucis, ſpecieſque viſibilis rei lucidæ; at imago facultati cognitrici repræſentans objectum non eſt ſubſtantia, ſed accidens: ergo.

III. Quod remitti, & intendi poteſt, accidens eſt; lumen intendi, ac remitti poteſt tum ad condenſionem, rarefactionemque ſubjecti perſpicui, tum ad vicinitatem diſtantiamque lucidi, à quo producitur, tum ad majorem, minoremque perfectionem opaci corporis cum perſpicuo corpore: ergo.

IV. Quod advenienti in actu, accidens eſt, non autem forma ſubſtantialis: lumen advenit ætheri, aëri, aliiſque perſpicuis corporibus, quæ ſunt entia in actu: ergo.

V. Finis

V. Finis & terminus alterationis, quæ fit eodem manente ſubjecto, non eſt forma ſubſtantialis, ſed accidens: lumen eſt finis illimunationis, quæ eſt alteratio facta inter tenebras, & lucem eodem manente ſubjecto perſpico; ergo. Cùm verò lumen non ſit quantitas, neque relatio, neque actio, neceſſario in categoriæ qualitatis album adſcribetur, & quidem in tertio genere qualitatis conſtitutum; atque ex earum paſſibilium qualitatem cenſu eſt, quæ paſſionem efficiunt in ſenſu. Formalem igitur cauſam luminis aſſignavimus, quod ex genere ſuo ipſum ſit accidens, & forma phyſica. Si de cauſa formali metaphyſica ageretur, diceremus illam eſſe, quæ in difinitione metaphyſica luminis habet locum differentiæ

§. V. De cauſa efficiente Luminis.

Cauſa itaque luminis princeps, totalis, & adæquata, & principium, quod lumen in perſpicuo generat, eſt corpus lucidum abſolutè, quod ſimplice ſua præſentia de ſe fundit lumen, & ipſum generat per ſimplicem actionem in perſpicuo, qualecumque id fuerit. Cauſa partialis effectrix luminis, & principium, quo primò lucidum corpus efficit lumen in perſpicuo, eſt lux, forma videlicet conſtituens lucidum in eſſe lucidi, quam formam conſequitur lumen in diaphano, ſicuti colorum imago viſibilis in medio, & umbra in lumine, corporis conſequitur opacitatem. Non alia ratione ignis ardens in rogo calorem gignit in aëre, qui calor aëris conſimilem generat in ad ſtantibus, qui tamen non ab aëre, ſed igne primo calefactionis principio calefieri dicuntur. Sicuti igitur calor ſpeciem quidem ſui in aëre gignit afficientem homines, ita corpus lucidum ſimulacrum & ſpeciem lucis, viſibile videlicet lumen in perſpicuo producit, uti vultus hominis in ſpeculo ſui imaginem; ac veluti coloratum corpus coloris ſui imaginem in diaphano illuminato. Sicut vero coloratum corpus imaginem ſui fundit in medio non ab uno puncto tantùm, ſed à tota ſuperficie; ita lumen lucidi corporis imago non ab uno puncto lucidi corporis, nec ab ejuſdem tantùm centro, ſed à toto ejus ſuperficie lucida diffundatur. Cauſa igitur effectiva adæquata luminis eſt corpus lucidum, qua tale; primaria quidem illius lux eſt qualitas, cujus genuina imago, ſpeciesque lumen eſt in medio perſpicuo productũ.

Quomodo corpus lucidum lumen in perſpicuo producat.

Corollarium Primum.

Lumen non educitur è potentia materiæ.

Ex quibus patet, lumen in ſui generatione à corpore lucido non educi de potentia materiæ perfectæ diaphanæ, ſed ei extrinſecus advenire à perfecta luce quod ita demonſtro. Formam educi è potentia materiæ ſubjectæ, nihil aliud eſt propriè, quàm formam oriri à generante per tranſmutationem materiæ ſubſtratæ habentis in ſe quodam illius formæ rudimentum: at nulla ratione hoc lumini competere poteſt, ſed diaphano extrinſecus id ut adveniat oportet, quia lumen è lucido producitur in Diaphano, ſicut ſpecies producuntur in aëre; ſpecies autem ſenſibiles, ut objectorum ſimulacra, ab objectis in medio, & in organo ſenſuum gignuntur, non per earum eductionem ex materiæ patientis poteſtate, ſed potius ab objecto inducuntur in materiam: ergo lumen non educitur ex poteſtate materiæ: quod & ratio convincit, ſiquidem in eodem medio ſicut ſunt, & giguntur ab objectis contrariis formæ contrariæ, ut nigrum, & album; ita ſubjectum idem nequit eſſe in ultima diſpoſitione ad formas contrarias; formæ verò, quæ de potentia materiæ educuntur, ad formas contrarias contrariæ ſunt diſpoſitiones: ergo. Iterum, forma, quæ naſcitur immediatè ad præſentiam ſui efficientis, & ad abſentiam immediatè denaſcitur, non educitur è potentia materiæ; talis forma lumen eſt, ergo. Sicut denique imago vultus noſtri non educitur è potentia ſpeculi; in quo formatur nobis præſentibus, ita & lumen: ergo lumen non educitur è poteſtate materiæ. Quod erat propoſitum. Et confirmari poteſt eo, quod ſpecies intentionales dicuntur ſpiritualiores quam cætera accidentia, minuſque materiales.

Quid ſit educi è potentia materia.

Corollarium Secundum.

Lumen non eſt ſimplex emanatio, ſed vera productio.

Hinc ſequitur quoque originem luminis non eſſe ſimplicem in diaphano emanationem, ſed veram productionem nixam actione lucis, ſiquidem lumen non producitur, cauſa efficiente otioſa, ſive nihil operante. Quemadmodum riſibilitas in homine conſequitur animæ rationalis eſſentiam nihil molientem, & magnitudo in corpore naturali naturam materiæ nihil agentis conſequitur; à lucido corpore realiter operante, verè, & realiter producitur. Quæcumque enim per emanationem ab aliquo profluunt, ab eo dependent, ut affectiones, paſſioneſque à cauſa formali, vel matereiali: ſed in præcedentibus demonſtratum eſt, lucidum corpus non formalem, nec materialem, ſed efficientem cauſam eſſe; ergo per ſimplicem emanationem oriri non poteſt; ſed per productionem realem agentis operationi reali innixam. Iterùm, quæ per ſimplicem emanationem ab aliquo fiunt, ea ut plurimum heterogenea ſunt; ſed lumen eſt imago lucis, & illi ſimile, & homogeneum; ergo

ergo id per veram & realem productionem oritur à luce tanquam à cauſa efficiente.

Corollarium Tertium.

Deſcriptio luminis.

Patet igitur, lumen nihil aliud eſſe, niſi ſenſibilem qualitatem phyſicè productam à corpore lucido præſente in corpore perſpicuo, cui aſſiſtit procreativa caloris detectiva colorem, & repræſentativa ſenſui lucidorum, à quibus diù conſervari poteſt in diaphano. Quæ quidem definitio cauſas omnes luminis attingit, formalem, dum illud dicit qualitatem ſenſibilem; materialem, dum corpori diaphano id aſſiſtere; efficientem, dum id reali efficientia à corpore lucido conſervari; finalem denique, dum productivū caloris, detectivum caloris dicit.

CAPUT XI.

De admirandis luminis facultatibus in producendis naturæ ſublunaris prodigiis.

Miram luminis fertilitatem agendique efficaciam eſſe, non aliunde melius patet, quàm ex mirandis, quæ pingit, & fingit in aëre, miraculis. Quæritur igitur, qua efficientia ea præſtet. Quod ut fiat: notandum eſt, lumen niti ſemper in omnibus ſibi ſimile procreare, atque in hoc aſſimilari agenti univoco ſibi ſimile in ſpecie producere affectanti: lumen autem revera paſſim à lumine generari, experientia luculenter docet: primò enim lumen radiorum generat lumen aliud extra radios in aëre contermino: quod ſi quis neget, eadem opera aërem tenebroſum negaverit: quod cùm abſurdum ſit, & experientiæ reclamet, neceſſariò lumen ſibi conſimile aliud generare dicendum eſt. Deinde notum eſt, lumen, cùm ex corpore opaco, terſoque repercuſum, tùm in medio denſiori refractum, lumen producere, quod pro varietate materiæ, & pro diverſitate primi efficientis varias nanciſcitur appellationes; de quibns accipe ſequentia experimenta.

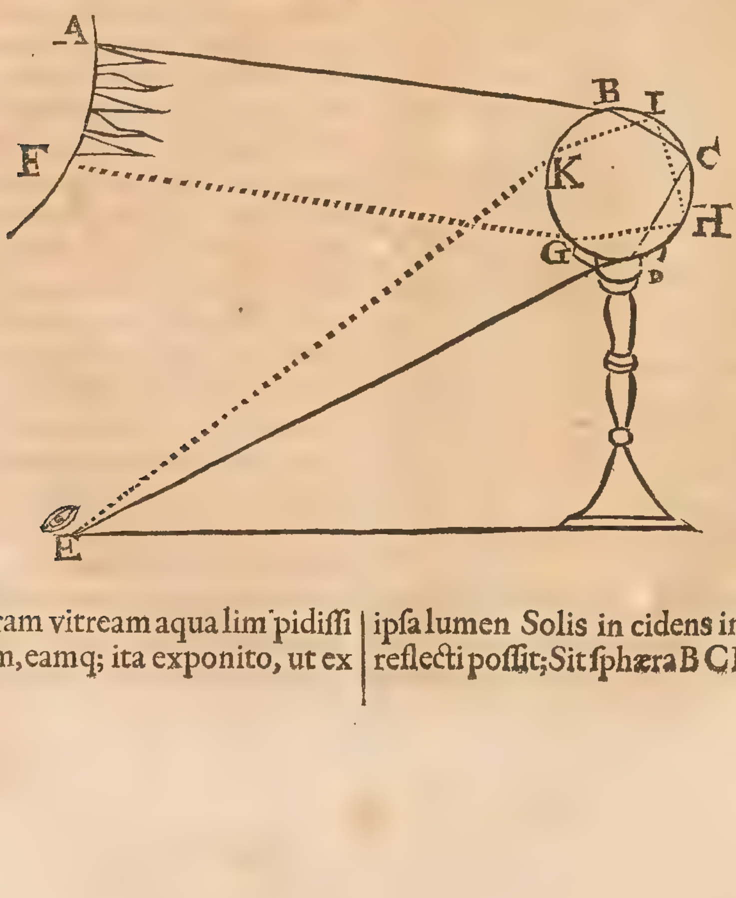
Experimentum Primum.

De colore diverſarum Flammarum.

Si in ſcutella quapiam æruginæum colorem aqua vitæ, ſive ſtillatitio liquore commiſcueris, & deinde præparatum humorem accenderis; videbis non ſine admiratione flammam intenſo colore virentem: ſi verò cinnabarim dicto liquore commiſcueris, accenſus liquor intenſiſſimi ruboris flammam tibi ex hibebit. Si præterea ſulphur eidem admiſcueris, cæruleam flammam habebis, eandem quidem flammam, ſed pro diverſitate materiæ, à qua nutrimentum acquirit, diverſimodè tinctam,

Experimentum Secundum.

De colore apparente.



Accipe ſphæram vitream aqua lim pidiſſima repletam, eamq; ita exponito, ut ex ipſa lumen Solis in cidens in oculum tuum reflecti poſſit; Sit ſphæra B CD, oculus E, A F, radii

radii Solis terminantes & videbis in D, puncto intenſiſſimum ruborem; mutato vero angulo, videbis colorem illum manifeſtè variatum ex rubro in puniceum flavo miſtum. In K, quoque idem ſimulacrum coloris rubei apparebit; etſi multò, quàm in D, debilius; cujus quidem alia ratio non eſt, niſi varia in medio denſiori refractio, veluti per diverſos gradus deficiens in diverſos colores abit, cum color diverſus inhujuſmodi rubeis corporibus apparens nihil aliud ſit, niſi lux per varias refractiones variè affecta: ita lumen Solis incidens in B, punctum ſphæræ in medio refractum denſiori incidit in C, & hinc reflexum repercutitur in D, & deindè ex D, refractum denuò, tandem oculum E, petit. Cùm igitur hîc lumen bis refringatur, ſemel in homogeneo medio reflexum, tandem ad H, pervenit; neceſſariò illud varie debilitatum à nativa ſua claritate quaſi in umbratilem quandam lucem degeneratum, oculo tandem accidit; atque hujuſmodi refractionem multiplicem cauſam eſſe colorum, inde patet, quod in K, rubor multo variat à rubore in D, utpotè qui ad puniceum vergat; qui color cum remotior ſit à colore albo, quem lux refert in puncto D, plures quoque refractiones eam pati neceſſe eſt; radius enim Solis F, in G, incidens, refringitur in H, hinc in I, & ex I, in K, ex hinc denique in oculum E, Vides igitur tantò umbroſiorem fieri colorem, quantò plures admiſerit refractiones in aliquo corpore circulari, ſive polyedro diaphano. Verùm cùm de hiſce & ſimilibus ex profeſſo in Magia noſtra Catoptrica agamus, eò lectorem remittimus. Sufficit nobis, colores omnes apparentes nihil aliud eſſe, quàm lumen Solis in medio denſiori, quà reflexione, quà refractione, diverſimodè affectum, quod tantò à nativo lucis colore diſcedit remotiùs, quantò per varias refractiones tanquam per multiplices ſuperficies corporis, quod tranſit magis fuerit debilitatum umbroſiuſque redditum. Sed hæc in ſequentibus fuſiùs.

Quoniam igitur lumea incidentiæ generat lumen, & repercuſſiones in ſuperficie ſpeculi, ſeu diaphani terminati, & refractiones etiam in ſecundo diaphano denſiori; quod quidem ſecundum lumen utrunque nuncupatur nomine fulgoris, atque ſplendoris; Deinceps quoniam ab hoc ſecundo lumine generatur tertium lumen extra punctum reflectionis, & extra materiam refractionis in diaphano, lumen, inquam reflexum, & refractum; fit ut inde lux variè modificata, varias colorum rationes adipiſcatur. Ita à radiis Solis manè in vaporibus horizontium refractis, oritur rubedo quædam cœli intenſa, quam aurora principium dicimus; & nihil aliud eſt, quàm Solis lux variè, & profundiori in medio refracta; qui rubor tantò plus ad luminis eſſentiam accedit, quantò Sol horizonti magis magiſque approximaverit, quantoque major athmoſphæræ pars fuerit illuſtrata. Idem dicendum eſt de Solis radiis in vapore partis horizontis occidui, crepuſculumque veſpertinum conſtituentibus refractis, ubi clarè videtur ex lucido, claro, & ſereno, lumine Solis horizontem ſtringentis, in flavum, & croceum, hinc in rubeum, ex rubeo in cæruleum, & hinc in tenebroſam umbram deſinere: quæ quidem colorum diverſitas ex varia reflexione confiniorum lucis & umbræ in medio rariori origionem trahit. *Calores auroræ.*

Porrò à radiis iiſdem exceptis etiam vigente die refractis, in nube roſcida Soli oppoſita generatur lumen coloratum & variegatum iridis, de quibus in Magia noſtra Catoptrica. A radiis iiſdem ſolaribus in nube Soli ſuppoſita fiunt παρήλια, ſeu lumen generatur geminati, aut triplicati Solis. Ab iiſdem radiis refractis omnes nubium, virgarum, arearum, fovearum, aliarumque meteorologicarum impreſſionum naſcuntur colores; Cœlorum quoque, Cometarumque phænomena originem trahunt. Ita ergo lumen ut agens univocum generat in perſpicuo, ſeu diaphano novum lumen, aut ejuſdem ſpeciei, ut lumen ſecundum repercuſſum, ſive ab aëre extra radios, ſeu à ſpeculo extra rectitudinem lucidi, refractumque à ſecundo diaphano ſpeciem radiorum non mutante, aut diverſæ quodammodo ſpeciei & ejuſdem generis proximi, ut lumen ſecundum refractum in nube, ac vapore ſub ſpecie vel iridis, vel virgarum, vel pareliorum, vel aliorum id generis. *Color iridis.*

CAPUT XII.

Quomodo Lumen generet colorum viſibiles ſpecies in medio.

SUPPONO primò contra quoſdam, qui exiſtimarunt lumen efficienter quoque colores producere in corporibus coloratis; deinde lumen non eſſe cauſam inſtrumentalem; neque totalem producendarum ſpecierum viſibilium. Non prius, quia in tali productione lumen ageret ut habitus; habitus autem cauſa inſtrumentalis eſſe nequit. Non poſterius, quoniam in ea productione colores maxime operantur, quibus lumen cooperatur: nam lumen de ſe nullas in perſpicuo colorum imagines producere poteſt: cùm enim lumen ſe habeat ad omnes diaphani partes indifferenter; non eſt ratio, cur in hac parte potiùs, quàm in iſta, rubrum, album, aut alterum colorem generet. Tota igitur ac ſola efficientia luminis hoc præſtat, quòd attollat colores omnes, ut ſine materiæ ſibi ſubjectæ miniſterio ſinguli imaginem ſui viſibilem in diaphano procreare valeant. Agit igitur lumen in efficientia colorum, ut principium quo, ſive ut agens primarium partiale; non quidem ut forma coloris, cùm color ex ſe verum habeat ſui productionis ſimulacrum, ſed ut agens colores ſupra ſubjectæ ſibi materiæ conditionem ad immaterialem utcumque ſui ipſorum ſimilitudinem producendam elevans: nam cùm color ſit forma materiæ immerſa, lumen verò ab omni materiæ contagione remota; forma verò materialis ad operandum ſit inepta, neque ſe ſupra materiam elevare poſſit; neceſſario principio indiget immateriali, quod ſupra materiæ ſuæ conditionem ad aliquid à ſubjecta materia independens producendum elevatur: quod quidem nihil aliud eſt, quam lumen; hoc enim colori junctum efficit ut color formet in diaphano ſpeciem viſibilem, ceu ſui quoddam ab omni ſubjecta materia ſemotum ſimulacrum, in medio inquam producat imaginem ea prorſus ratione, qua intellectus agens efficit, ut phantaſmata in organo materiali imaginationis ſtabulantia, ſub conditionibus individuantibus, materialibuſque, non cooperante ipſis phantaſmatis organo materiali, nec ulla conditione individuante, de ſe in mente poſſibili ſuam ipſorum imaginem penitus immaterialem producere poſſint. Quod igitur ſpecies coloris ſit immaterialis, id habet à lumine immateriali; quod verò ſit objecti repræſentativi certi coloris, non habet à lumine ad omnes colores indifferente, ſed à determinato colore, à quo producitur. Verum de hiſce vide fuſius in ſequentibus.

CAPUT XIII.

Quomodo per lumen calor generetur in terra, in aëre, ſive athmoſphæra.

SUPPONO primò, lumen ad productionem caloris eſſe agens æquivocum: ſiquidem ignis noſter ſi calefacit, formaliter & ut agens univocum calefacit, non autem in quantum lucidus eſt; ita enim agens æquivocum eſt; eſt enim proprium univocorum agentium, ſibi ſimilia, ſicuti æquivocorum diſſimilia ſibi, producere. Si enim ignis calefaceret in quantum eſt lucidus, certè candelæ alicujus, aut ſicciſſimarum ſtipularum flamma multò intenſiorem calorem produceret quàm carbo ſeu ferrum candeſcens; quod experientiæ repugnat: ergo non univocè, ſed æquivocè ignis calefacit.

Suppono ſecundò, lumen non ubique calorem producere, ſed in materia caloris appropriata: non in æthere ob expanſi corporis tenuitatē: nec in aqua immediatè, ut poſtea videbitur: neque in abyſſo telluris, propter opacitatem, & craſſitiem molis impedientē.

Reſtat igitur calorem produci per lumen in ſolis mundanorum corporum ſuperficiebus. Quomodo autem id fiat, jam explicandum eſt. Notandum igitur aërem natura ſua calidum, & humidum eſſe, atque utraſque qualitates valde remiſſas habere, ac proinde aërem ob ſubtilitatem ſuam facilè in ignem mutabilem. Cùm igitur experientia doceat, caloris limam ſiccitatem eſſe, utpote qui humiditate retuſa illa valde acuatur, diminaturque. Cùm præterea humidum

Quando calor producatur.

Caloris lima ſiccitas quæ.

midum ſit veluti gluten quoddam, quo partes corporeæ ad invicem connexæ continuentur; certè partium continuitas tolli nequit, niſi priùs humiditas agglutinans fuerit ſublata, ejus productrix, tum conſervatrix; Humiditas verò illa tolletur, ſi partes aëris continuatæ incidantur, atque in minutiſſimas partes veluti diffindantur. Ad hanc autem partium inciſſionem peragendam, nihil aptius eſt ſubtili illa radiorum ſolarium in partes denſiores propagatione, quæ quidem tantò efficacius agent, quantò radii illi in corpora opaca, craſſaque rectius illabentur: tantò autem rectius illabentur, quantò πρὸς τὰς ὀρθὰς in telluris, reliquorumque mundanorum corporum ſuperficies normalius ſe inſinuaverint: Radiis enim dicta ratione incidentibus, cum in opaco corpore ulterior non detur tranſitus, radiorum in ſe refloxorum ex infinita quadam multiplicatione aërem παρεκθλιβομένων, ut cum Philoſopho loquar, vehemens quoque aëris ſequatur inciſio, minutiſſimaque veluti diſciſſio; diſcionem verò humiditatis per continui diſſolutionem, diminutio; humiditatis verò diminutionem exterminationemque neceſſariò conſequetur vehemens aëris raritas; hanc calefactio excipit, & ſubinde quoque ignitio, ſeu in igneam ſubſtantiam mutatio; aërem autem continua radiorum ſolarium vibratione diſſolvi diſgregarique, is ſolus neſcire potuerit, cui lumen ex vehementi diſgregationis, diſſolutioniſque, qua pollet virtute, in organo viſivo dolorem efficere neſcit. Unde non ſine ratione ſpecies ſenſibilium exceſſivas, exuperantiis ſenſus corrumpi Philoſophus ſtatuit: ſolvitur enim organi forma, & proinde unitas, & integritas, partiumque corporearum continuitas à forma, & anima illis inexiſtens. Lumen igitur intenſum poteſt dolorem in oculis excitare, eorumque conſtitutionem diſſolvere; eſtque commune omnium Opticorum dogma. Si igitur corporeas partes lumen diſſolvere poteſt, quantò faciliùs, meliùſque corpulentiam aëris multò corporeo organo ſubtiliorem, tenuioremque? Certè antiqui ad hanc virtutis vim diſſolutivam ſignificandam, non incongruè ſymbolo ſagittarum Apollinis manibus inſertarum, ad vehementiam in caloris productione, ſolariumque radiorum activitatem occultè indigitandam, uſi ſunt. Verum de hiſce vide Aſtronomiam noſtram hieroglyphiam, ubi multa curioſa, & erudita ad hanc rem pertinentia reperies.

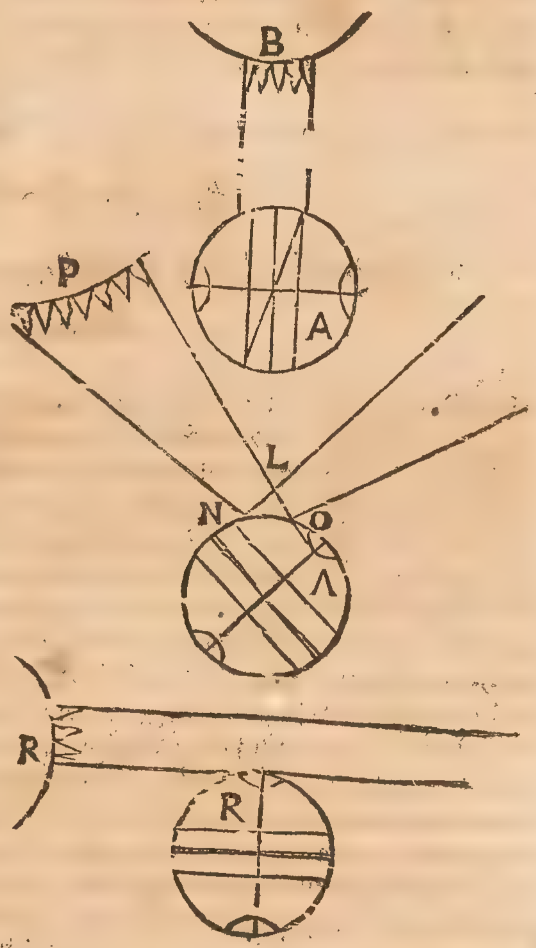
Quomodo producatur inciſione aëris per radios ſolares facta.

Sagittæ ſymboli radiorum Solis.

Ex dictis igitur patet, qui lumen cauſa caloris ſit non ex motu, quo movetur, ſed potiùs ex motu, quo movet, & diſſolvit aëris lenti, humidique pertinaciam, qua ſuperata calorem ſequi neceſſe eſt.

Conſectarium.

Hinc patet primò, cur loca æquinoctiali vicinora majores calores, æſtuſque patiantur. Cum enim ſolares radii in ſe reflexi vehementes cauſent aëris diſciſſiones, vehe-



mentem quoque calorem ſequi neceſſe eſt, qui quidem tantò erit vehementior, quantò ad normalem reflexion propius acceſſerit. Hinc Zona torrida Solis rectà incumbentis æſtu Ariſtoteli prope reddebantur inacceſſa. Sed rem demonſtremus. Sit terra A. Sol B. quoniam igitur Sol radiis ſuis terram A. ſub Zona torrida ferit normaliter, illi reſilientes in ſeipſos ex maxima aëris diſciſſione, calores efficaciſſimos mirifica quadam proportione in loco anguſto multiplicati cauſabunt: At ſub ſphæra obliqua cùm radii ſolares incidant lateraliter, & obliquè ex L reflexi in O, juxta angulorum acumen, vel obtuſitatem, vim quoque caloris intendi remittique neceſſe eſt. Quanto enim major & acutior fuerit triangulus ſectionis radiorum L N O, tanto quoque majorem in ſubjectis terræ locis calorem gigni neceſſe eſt. Sed ſub ſphæra frigida, ſeu parallela, cum radii ſolares in R obtuſiſſimum angulum cum terra conſtituant, neceſſario obtuſior quoq; calor naſcitur, imò nullū penitus ſectionis radiorū triangulum efficiunt. Hinc perpetuo dam-

nata gelu rigeſcit Zona. Sed hæc clariora ſunt, quam ut dici debeant.

Annua ſolaris motu in diurnos comparatio.

Hinc patet quoque, quod ſicut ſe habet annua Solis accedentis, recedentiſque ſupra aliquem horizontem radiatio; ita ſeſe quoque habeat diurna ejuſdem ſupra horizontem radiatio. Quo enim annua ſua converſione vertici noſtro fuerit propinquior, & quò ſingulis diebus meridiano fuerit vicinior, tantò quoque majorem æſtus intentionem acquiret; ita ut ſol horizontalis hybernos, meridianus verò æſtivos nobis radios perfectè referat, ſitque quatuor anni partium cum partibus diei mirifica quædam proportio, & exactiſſima dimenſio. Verùm de hiſce vide plura in arte noſtra Anaclaſtica.

CAPUT XIV.

Quomodo Calor frigiditatem, ſiccitatem, humiditatem in ſublunari mundo producat.

NOVUM ſanè cuipiam videri poteſt, quomodo ab eadem cauſa efficiente in eadem materia diverſi, contrariique effectus caloris, & frigoris, humiditatis, & ſiccitatis produci poſſint. Verum ut τὸ ἄδοξον explicetur; Nota nos hîc non agere de frigiditate illa, quæ telluri ob radiorum in eam illabentium obtuſitatem contingit, cùm ille caloris defectus nequaquam ſit ex parte Solis, ſed ex parte telluris lucem Solis commodè non potentis excipere: neque agitur hic de frigore nocturno abſentiam Solis conſequente, eſt enim hæc cauſa frigoris per accidens; ſed de frigiditate illa, quam Sol, Luna, cæteraque aſtra telluri inducunt, iis appropriata quadam virtute ab Authore naturæ ad Solis calorem temperandum indita. Præ cæteris autem ſideribus Luna hac virtute frigefactiva pollet, quam ea quæ ſequitur ratione terræ communicat. Cùm enim Luna corpus frigidæ & humidæ complexionis habeat, ac veluti altera quædam terra ex humore, & terreſtribus partibus conſtituta; fit, ut Solis radii frigiditati Lunæ mixti non jam calidi, ſed virtute lunari imbuti in terram reverberentur. Nam ut rectè magnus ille Albertus, *Lumen Solis receptum à ſtellis in profundum ſtellarum recipitur, & ſic incorporatum ſtellis, ſtellarum inducit virtutem, cauſatque diverſarum qualitatum, ſecundum quod diverſificantur ſtellæ, in quibus incorporatur, effectum.* Habet enim, ut rectè Averroës quoque tradit, Luna lumen ejuſdem Solis cum frigido temperato, & humido, ut ex lumine Solis habeat caliditatem moventem, & ex frigido temperato recipiat temperamentum; & Philoſophus: Quemadmodum Sol totius anni decurſu ex acceſſione, & receſſione à nobis, æſtatem, & hyemem efficit; ita & Luna menſtruo ſuo ſpacio in luminis ſui plenitudinem tendens: in plenilunio verò in ſyzygiam Solis tendens lumine in dies diminuto, veluti hyemis cujuſdam rationem induit. Hyemem autem nulla ratione efficeret Luna, niſi Lunam frigiditatis apud nos procreatricem eſſe diceret. Quæ ut melius intelligantur;

Luna frigida.

Lunaris vis virtute Solis miſta.

Lunaris menſtruus motus ad annum ſolarem comparatio.

Nota ſecundò, duplicem eſſe cauſam frigiditatis lunaris, privativam, & poſitivam; priorem non incongruè dicere poſſumus caloris exilitatem, vel abſentiam in fine menſis, qua uti hyemem lunarem diminuta lumine; ita lumine plena æſtatem lunarem efficit. Cur verò plenilunio majus frigus ut plurimum ſentiamus, quam interlunii tempore: hanc cauſam ſtatuimus, quòd radii lunares attenuantes, rarefacienteſque ſuo tepore prius à ſe genito craſſiorem vaporum roſcidorum materiam, cùm aër iiſdem incidatur, ſubtilietur, neceſſariò aliquis ex hujuſmodi aëris inciſione tepor oritur, quo laxatis poris frigus circumſtans ad internos humani corporis receſſus penetrans moleſtiori frigore ſenſitivas partes percellere incipit; unde frigus poſitivum reſpectu noſtri: hoc autem non fit interlunii tempore, cum tunc vapores nullo penetrati lumine craſſitiem ſibi nativam retinentes ad arctiores corporis poros penetrandos inepti ſint. Nativa igitur frigiditate extimam partis ſuperficiem tantum, negata ulteriori tranſmeatione percellunt. Cur etiam plenilunia æſtate, quàm hyeme, gelidiora ſentiantur, cauſa eſt, quod medium collatum ad unum extremorum rationem habeat alterius extremi: ita æſtivæ noctes plenilunii ad dierum canicularium æſtum temperatæ gelidæ ſunt, ſicuti in balneo aqua tepida frigida ſentitur ob majoris circunſtantis caloris efficaciam. Accedit, quod plenilunii noctibus tenuiores effecti vapores aquei in aëre infimo ſuſpenſi penetrant faciliùs per cutis poros ad partes humani corporis interiores, quæ ſenſu pollentes exquiſitiori minimum frigus

Cur tempore plenilunii majus frigus ſentiamus quàm tempore novilunii.

Cur plenilunio conſtante noctes gelidæ ſentiantur.

frigus eorum moleſtè ferunt. Luna igitur natura humida,&frigida, radiis Solis eadem qualitate imbutis athmoſphæram qualitate conſimili, id eſt, humida, &frigida imbuit radiis Solis eadem qualitate imbutis athmoſphæram qualitate conſimili, id eſt, humida, & frigida imbuit. Unde conſequenter aëris quidam lentor, & humiditas, partiumque conſtipatio, quæ ſunt veluti latibula quædam frigoris, conſequuntur. Quod itaque de Luna dicimus, de Saturno quoque eadem qualitate, qua Luna pollente dictum ſit.

Quomodo Luna ſiccitatem producat.

Venio ad alteram qualitatem, videlicet humiditati contrariam, quæ ſiccitas eſt quæ quomodo à Luna humida produci poſſit, jam explicandum eſt. Quemadmodum igitur conſumtum radiis Solis humorem calor, calorem ſiccitas neceſſariò conſequitur: Ita plane à lumine Lunæ humorem è corporibus educente ſiccitatem utrumque fieri probabile eſt; etſi enim Luna plena lumine teporem adferat humiditatum amplificatorem: aliis tamen rationibus Luna ſiccitatem inducit: primò enim ſilens, & ſolari deſtituta lumine, aquarum humorumque omnium defectus in mari, arboribus, oſtreaceis, corporibus animalium, experientia docente, promovet, lunari verò lumine in dies auctior, & jam apogæum plenitudinis, uti maximam humorum congeriem in mundanis generavit corporibus: ita iiſdem conſequenter conſumptis per evaporationem ſubtilioribus partibus humidi inducta putredine ſiccitatem affert; quia putreſcentia primò fiunt humida, deinde ſicca. Luna ergo lumine ſibi à Sole mutuato carnes noctu expoſitas putredine maximè corrumpens ex iis nativam humiditatem effluere facit, &ſic ſiccitatem, ut diximus, per accidens adfert. Hinc tertiam quartam Lunæ Aſtrologi ſiccam, &frigidam dicunt, &Maniaci, ſeu Lunatici, ob melancholiæ, ſeu atræ bilis prædominium humiditate cerebri in ſiccitatem vergente, ſuos maximè furores exerere conſueverunt, juxta illud Nonni in Dionyſiacis, ubi Luna hæc de ſe profert.

Luna noctis carnes in putredinem ducit.

——*Sum verò Luna*
Bacchias, non quod ſolùm in æthere menſes volvo,
Sed quod etiam inſaniæ impero, & rabiem excito.

CAPUT XV.

Mira Solaris, Lunariſque luminis in plantas, & animalia.

CERTUM eſt in Sole, Luna, Stellis, præter lucem, calorem ceteraſque qualitatos primas, alias adhuc qualitates ineſſe, ut rari quidam, & prorſus paradoxi effectus demonſtrant. Quæ certè nulli alteri; niſi latenti virtutis miraculo adſcribi poſſunt. Si enim hujuſmodi effectus primarum qualitatum ope perficeret, neceſſariò omnibus rebus dictis primis qualitatibus pollentibus imprimi deberet: quod tamen non compertum eſt. Verbi gratia, ſi Magnes trahit ferrum, quia id frigidum, & ſiccum eſt, & ſibi conſimile in temperamento, certè non eſt ratio, cur non ſimili ratione omnia ſicca, & frigida trahat. Nulla igitur ratione effectus ille tractivus Magnetis in primas qualitates conjiciendus eſt,ſed in vim, ſeu peculiarem quamdam qualitatem ex Magneticæ eſſentiæ abyſſo immediatè fluentem. Ita ſi Sol, & Luna cum lapidibus, plantis, animalibus, certam quandam ſympathiam haberent, quia ipſa ſicca, calida, frigida, humida, certè in omnibus hujuſmodi complexionis corporibus ſimiles effectus producerent, quod tamen experientiæ repugnat, alia igitur qualitate id præſtare dubium nullum eſſe debet: Conſtat enim certos eſſe lapides inde dictos ſeleniticos, qui Lunæ motum in omnibus exprimant, cujuſmodi Proclus quoque lib. I. de Sacrificio & Magia meminit ſe habuiſſe, qui omnes Lunæ mutationes, incrementa, decrementaque ſubirent. De hujuſmodi quoque lapide ex Indiis mira refert Mizaldus. Lapis erat ſphæricus magnitudinis ovi columbini, piceicoloris, hic incrementa, decrementaque lunaris lucis exprimebat per maculam quamdam lucidam, quæ cum Luna creſcente creſcebat, decreſcebat cum decreſcente, ita ut novilunii tempore inſtar grani milii compareret, plena verò Luna piſi magnitudinem exprimeret: neque ſolum dictas Lunæ phaſes; ſed & motus ejuſdem affectabat. Et ne impoſtura ſubeſſe videretur; addit Mizaldus ſe hujus rei in præſentia celebris illius Orontii Finei Mathematici Regii, unius integri menſis experimentum ſumpſiſſe; & rem purè naturalem, & tanquam maximum naturæ miraculum ab omnibus approbatum lapidem, tan-

Lapis ſelenitis motum Lunæ ſequitur.

Mira de lunari quodam lapide.

tandem dono Angliæ Regi tranſmiſſum. Certè Mizaldo aliàs ſuperſtitioſo, & ſimplici quadam credulitate in hujuſmodi facilè, & plenis velis moveri ſolito, fidem nulla ratione adhiberem, niſi hujus rei experimenta in aliis quoque obſervacem. Novi ego experientia propria, quemadmodum Lector in Mundo meo Magnerico videre poterit, rem quamdam, quæ ſe immobili conſtantia ad Solem vertat; novi & ſimilia lunaria terræ miracula. Memini quoque me in Reconditorio antiquitatem Claudii Menedrii hîc Romæ vidiſſe lapidem inſtar criſtalli, in cujus medit ullio mira ratione incorruptibilis quidam à natura inſitus liquor juxta Solis aſcenſum, deſcenſumque, hinc inde agitabatur: & doleo vehementer poſt mortem dicti Menedrii totum hunc raritatum theſaurum variis divenditum ita paulatim fuiſſe diſſipatum, ut cum præter multa alia, tum potiſſimum hunc lapillum inquirerem, ne quidem veſtigium ejus amplùs, ut potè in complorando hujuſmodi rerum diſſipatione, vel perditum, vel reliquæ congeriei lapidum commiſtum reperire potuerim. Certum tamen eſt, quod loquor, cujus rationem naturalem in Mundo noſtro Magnetico datam reperies fol. 756.

Res Luniſequæ.

Refert Cardanus lib. de judiciis aſtrologicis, Clementem VII. habuiſſe gemmam Solarem dictam Helitem, quæ auream habebat maculam, juxta Solis motum ſingulis diebus cum eodem oriente, occidentque circumactam. Similia leges de ſtatuta Solis à Boëtio Ravennæ fab refacta, quæ ſe cum Sole perpetuo vertebat, ut eſt apud Hieronymum Rubium de Antiquitatæ Ravennæ. Quorum omnium veras rationes per experimenta irrefragabilia in magia lucis & umbræ oſtendemus, ubi & Lector multa præclara, & curioſa reperiet. Non dicam hîc de experientiis argent, ferri, Mercurii, cæterorumque mineralium effectibus, ut qui hanc materiam Mundo noſtro ſubterraneo ex profeſſo reſervaverimus, quæ cum Sole, Luna, Stellis, miram quandam concordiam tenere is ſolus novit, quem de hiſce effectibus ipſa experimenta certiorem reddiderit. Sed venio & plantas, in quibus maxima quoque lucidæ ſobolis copia ſe offert: tantis amicitiæ vinculis cum Solis, Lunæ, Stellarumque lucibus conjuncta, ut nulla ratione ab iis ſeparari poſſe videantur. Vide quæ curioſè tractavimus de hac materia in noſtro Mundo Magnetico cap. Magnetiſmo planetarum, ſive de Heliotropiorum, & Selenotropiorum virtute mirabili. Neque in herbas, & plantas duntaxat, ſed & in animalia miram quamdam vim obtinet facundum illud Solis & Lunæ ſemen variè affecti luminis. Plinius ait formicas opera ſua ad lumen Lunæ diſponere; ſi lumine vacua fuerit ceſſare, laborare tanto vehementius, quantò majus illa incrementum ſumit; à plenilunio verò ceu torpeſcentes, & nimio labore fatigatus ad cavernas veluti quietis quædam latibula ſe conferre. Addit idem Plinius filamenta hepatis glirium mira quadam ratione ad normam luminis Lunæ creſcere, & decreſcere. Certè ego propria experientia non ſemel comperi oculos ælurorum, ſeu filium notabiliter lunaris luminis mutationes ſubire: obſervavi quoque oculos eorumdem multò hyeme majores, quam æſtate, ita ut hyeme videantur cum Luna veluti in quoddam ſui incrementi apogæum tendere: neque abſque ratione: cum enim noctes hybernæ longiores ſint, natura eis quoque ad venandum plus luminis ſive viſivi ſpiritus conceſſiſſe videtur. Panthera, ſi Albertò credimus, maculam habet in pelle ſua Lunæ phaſes exactè imitantem: Elephantes quoque juxta obſervationem Æliani, Lunæ in operibus ſuis lucem obſervant. Phyſam, cujus in Mundo noſtro Magnetico, naturam fuſè deſcripſimus, præter alias virtutes ſanè admirabiles, hanc præterea vim poſſidere ab ipſis Ægyptiis piſcatoribus comperi, quòd cum Luna creſcat, & decreſcat, & motum, actioneſque Lunæ in omnibus quaſi gaudio quodam ad ejus præſentiam dilatari, ſine cujus aſſiſtentia, vivere nequit, videatur. Omnia denique oſtreacea exſanguia, mollia, cruſtacea pro luminis lunaris incremento, aut decremento, nunc macreſcere, nunc pingueſcere vulgò notum eſt. Vide quæ de natura Scarabæi, Cynocephali, & Æluri lunaribus animalibus in noſtra Phyſica Hieroglyphica ſecundum mentem Ægyptiorum veterum fuſiſſimè, & curioſiſſimè tradidimus. Quantum in prægnantes fœminas Luna poſſit, quantum in ipſum fætum; notiſſimum eſt. Certè indubitata experientia huc uſque innotuit, conceptionem hominis cum nativitate ejus maximum habere conſenſum ob aſpectum ætatemque Lunæ, ejuſdemque in Zodiaco eodem temporis momento conſtitutionem. Ita quidem, ut infantem tempore novæ, aut plenæ Lunæ conceptum, eodem penè momento novæ aut plenæ Lunæ eundem quoque fœtum in lucem effundi videamus. Ex quo ratio quoque patet, cur ſeptimeſtres, & novimeſtres partus ſint perfecti, octimeſtres verò vel molam, vel omnino monſtrum, vel etiam quid imperfectum informe atque monſtro ſimile, ſeu carneam quamdam maſſam producant gravidæ. Atque huc non immeritò aphoriſmus ille

Plantæ ſolares lunares.

Formicæ Luniſequæ.

Hepar glirium ad Lunam variat.

Æluri oculi.

Phanteræ vis.

Elephantes.

Phyſæ.

Luna agit in fœminas gravidas.

Rara obſervatio nativitatis hominis, & conceptionis

ille 50. apud Ptolemæum reſpicere videtur: *Signum Zodiaci, in quo morabitur Luna hora & momento conceptionis, erit idem quod aſcendet ſupra horizontem hora & momento nativitatis; & ſignum, in quo eſt Luna tempore nativitatis, erit idem, quod aſcendebat tempore conceptionis.* Unde vetus conſuetudo inolevit, ut fæminæ parturientes ad partum facilitandum Lucinam, & Dianam, id eſt, Lunam invocare ſolerent, de qua vide Pantheon Hebræorum Oedipi noſtri Ægyptiaci cap. de Lilith, ubi varia hujus generis proferuntur.

CAPUT XVI.

Quomodo lux cœleſtis per calorem ſuum naturalem diſponat de vitæ animalium diuturnitate: aperiturque in hoc verum Aſtrologiæ judiciariæ circa vitam hominis fundamentum.

EX Ariſtotele in præcedentibus demonſtratum eſt, quomodo adductio, & abductio corporis luminoſi principium ſit luminis apud nos geniti, & mediante lumine caloris generativum, & conſervativum animalium in vita; nunc verò videndum eſt, utrum à circuitibus aſtrorum circuitus vitæ noſtræ dependeat? Plerique Philoſophi id adſtruxerunt: Albertus id expreſsè his verbis declarat: *Ideò omne tempus, quod eſt in re corporali, & omnis vita, quæ vivit, habuit numerum in circuitu cœleſti, & in ipſo circulo cœleſti terminatur; quia ex ipſo circulo conſideratur uſque ad quantum ſe extendit virtus generantis ſecundum quod affert eſſe rei, ante quam afferat perfectam rei corruptionem; omnium enim inferiorum eſt ordo cauſarum pendens ex ſuperiorum ordine; & omne tempus, quod eſt rei in tempore durativo, & omnis vita periodo menſuratur: neque tamen omnia eadem periodo menſurantur; ſed quædam habent majorem, quædam minorem, ſecundum quod magis ſuſcipiunt retinentque virtutes ſibi ex circulo cœleſti defluxas.* Hæc Albertus. Quæ confirmat ſuo veluti calculo Philoſophus 4. de Generat. Animal. cap. 10. Ubi expreſſe dicit, uteri ferendi tempora certa cuique animalium eſſe magna ex parte pro vitæ ſpacio, & tempora omnium graviditatum, & generationum, & vitarum dimenſionem circuitibus ſibi expoſcunt recipere. Quæ omnia ut intelligantur;

Tempora quatuor fœtus in utero.

Notandum primò, quatuor eſſe tempora commorationis animalium in utero: conceptionis; perfectæ informationis, ſeu organizationis; complexionis, quæ eſt proprii per effuſionem parenchymatis inter fibras membrorum, temperamenti acquiſitio; & augmentationis ad congruam corporis magnitudinem: cui totidem reſpondent tempora durationis animalium extra uterum, quæ exactam proportionem ſervant cum temporibus generationis in utero; ideò experientia docet, quantò animal quoddam fuerit vivacius, tantò majorem in utero moram trahere, & majorum generationem animalium diuturniorem eſſe generatione minorum. Cujus rei rationem ut demus;

Temperamentum duplex.

Notandum ſecundò, duplex animali eſſe temperamentum: unum eſſentiale, quod acquirit, dum intra uterum conſtituitur, à cauſis ejus naturam, ſeu generationem promoventibus; alterum autem eſt accidentale, quod acquirit animal ab ambiente aëre, dum partu extra uterum fertur in aërem. Cùm igitur aër natura ſua ſit calidus, & humidus, naſcentis animalis de ſe calidam, & humidam conſtitutionem alterare poteſt; at talem alterationem uti humano corpori ob ejus mollitiem, & teneritudinem, cutiſque tenuitatem, poroſamque ſubſtantiam, ab aëre facilè imprimi poſſe certum eſt: ita cæteris animantibus, quorum & ſubſtantia durior, & corium naturale corporis tegmen craſſius, ab aëris calore, humoreque blando, vel nulla, vel admodum exigua provenit affectio. His accedit calor cœleſtis aëri per lumen ſyderum communicatus, qui temperamentum fœtui in utero conſtituto alterando, ſanguinem & ſemen duo generationis animantium principia, temperamentum eſſentiale adferre poteſt. Cùm igitur ob teneritudinem & mollitiem ventris muliebris ab ambiente aëre calore cæleſti faciliùs alteretur, quàm brutalis fœtus; ſolus igitur humanus fœtus ob dictas cauſas ab ambiente aëre calidam, vel humidam temperiem, in qua ſola vitæ ratio conſiſtit, tum accidentale, tum eſſentiale, & conſequenter maximam vivacitatem acquirere poteſt: reliqua verò pro ratione moræ in utero ſuam dimenſionem longitudinis, brevitatiſque ſibi poſſunt recipere circuitibus, id eſt aſtrorum motibus potiſſimùm errantium in Zodiaco: non quidem ratione motuum cœleſtium orbium integrorum determinatè, cum motus illi

illi ſint uniformes, & proinde inepti ad promovendam maximam difformitatem, ac varietatem dimenſionum ſecundum longitudinem, & circuitum in temporibus graviditatum, & generationum, & vitarum omnium animantium; ſed circuitibus ratione ſyderum applicantibus modò majus, modò minus lumen in Athmoſphæra à qua luminis varietate varii quoque caloris gradus oriuntur, varias generationes, & vitas penes longitudinem & brevitatem promovere nati, cujuſmodi ſunt circuitus Solis, & Lunæ; eſt enim lunare lumen principium generationum, & mutationum in Athmoſphæra, propter lumen à Sole acceptum, quod ipſa, ut ſupra quoque diximus, repercutit validum in hanc Athmoſphæram, cujus luminis ſolaris receptione, reflexioneque Luna ſit æmula Solis, illique ſocia, mutationes & ipſa promovens, modò ad generationem, modò ad interitum: nam ut rectè Ariſtoteles; γίνεται δ' ἡ σελήνη καθάπερ ἄλλος μικρὸς ἥλιος: Quoniam uti Sol ille magnus ad Boreale dominium accedens, telluris ſuperficiem ad angulos acutos feriens aërem radiorũ multiplicatione rarefacit, rarefactumque calefacit, calefactum diſponit ad calorem vegetum omnium in vere animantium procreatorem, & in æſtate conſervatorem: Auſtrale verò repetens dominium hemiſphærii, cùm tellurem noſtram ad angulos feriat obtuſos, deficiente radiorum multiplicatione, minoris quoque imbecillioriſque caloris defectu, res ad interitum vergere neceſſe eſt: Ita Luna vicaria Solis, lucis ſuæ incremento 14. dierum ſpacio facto, veluti verno & æſtivo quadrante exacto, mirum quantum promovet generationes; deficiente verò lumine aliis quatuordecim diebus veluti per autumnalis, & hyberni quadrantis decurſum in generationibus rerum promovendis deficit: nam ut rectè Philoſophus ait, calores, & refrigerationes totius menſtrui anni circuitu rebus Luna ſuperinducit. Siquidem calor exceſſivus totum nativum humorem abſumens, viventium naturam deſtruit; immodicum verò frigus nativum calorem extinguens viventia corrumpit. Hinc calidum, & humidum, in duobus luminaribus ita temperavit Conditor, ut calores frigore lunari humido moderatè temperati generationes (calore quidem moderato veluti cauſa p.imaria, frigore verò moderato ceu concauſa caloris exceſſum temparante) ſine moderatione verò corruptiones efficerent.

Luna emula Solis inproducen disrebus.

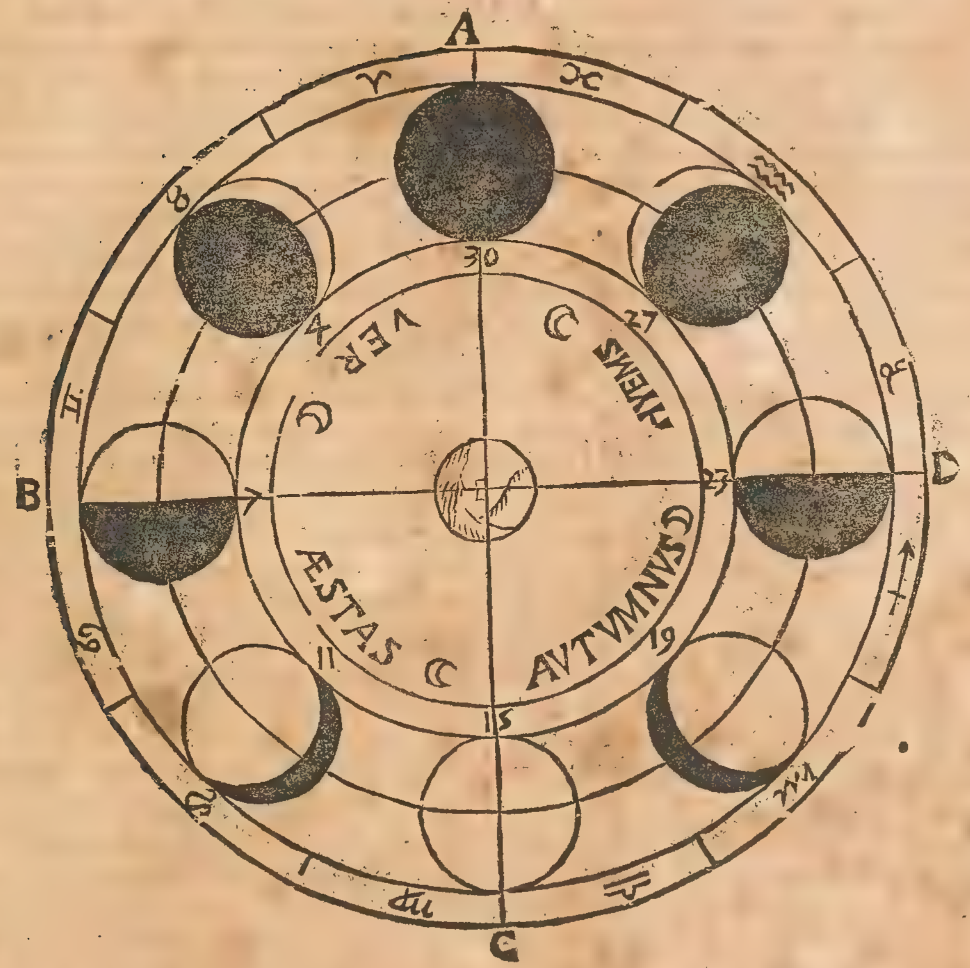
Cùm igitur omnia viventia vel in aëre, vel in aqua primum generentur, deinde orta vivant ibidem (referunt enim omnia orta ſuorum principorum naturam; & maximè retinet loci ſui natalis conditiones, qui maximam vim habet in ea, quæ in ipſo naſcuntur, & degunt) omniaque mixta corpora in temperamento aëris, & aquæ, ſeu calidi, & humidi conſiſtant; ſeminis quoque corpus principium viventium ſpumoſam habeat conſiſtentiam ex aëre & aqua conflatam, ſpiritibus turgentem: cum præterea aër, & aqua maximè afficiantur pro ratione Solis, Lunæ, ſyderum, conſequens eſt, ut & animantium conſimilis natura iiſdem periodis ſubjecta pari modo afficiatu. Quod enim eſt cauſa cauſæ, id neceſſariò eſt cauſa cauſati; imò ad mutationem rerum magis principaliũ conſimiliter mutari eas minus præcipuas ab illis utrumque dependentes, rationi conſentaneũ eſt. Ratio namque dictat, ut periodi rerum minus principalium, rerum principalium periodos, à quibus illæ dependent, ſequantur. Res enim minus principales in mundo gubernantur à magis principalibus; id eſt, cum cœleſtium ſyderum motus omnia gubernent, & ad circuitus Solis, & Lunæ mutationes fiant in Athmoſphæra noſtra, aëris videlicet & aquæ elementis præcipuis; jam ad eaſdem periodos Solis & Lunæ multò magis fieri neceſſe eſt mutationes ſimiles, ac proportionales in animantibus mundi partibus minùs principalibus & veluti fructibus quibuſdam, eventibus ſeu paſſionibus.

Vnde dependeat diut urnitas vitæ hominis.

Corollarium.

Hinc patet, quòd quemadmodum annus Solaris binis Æquinoctiis, & Solitiis in quatuor tempora; Vernum, quod calidum humidum; Æſtivum, quod calidem ſiccum; Autumnale, quod frigidum ſiccum; Hybernum denique, quod frigidum humidum eſt, dividitur: ita & menſis Lunaris in quatuor quartas, ſeu quadrantes, quadrantibus anni Solaris mira quadam ratione correſpondentes, dividatur; ita ut duo ſolſtitia Solaria, conjunctio & oppoſitio Lunæ; Æquinoctia verò binas διχοτομίας ejuſdem, tam creſcentis, quàm deſcreſentis, exactè referant. Quæ omnia pulchrè in ſequenti figura expreſſa cernuntur.

ABCD,



ABCD, Circulus Solis, & Lunæ ſub Zodiaco.
AB, Creſcentis Lunæ quadrans primus; refert Ver Lunare.
BC, Creſcentis Lunæ quadrans ſecundus; Æſtatem Lunarem refert.
ABC, Semicirculus Lunæ creſcentis ſex ſignorum, qua generationes rerum promoventur.
CD, Quadrans tertius decreſcentis Lunæ, Autumnum Lunarem refert.
DA, Ultimus decreſcentis Lunæ, quadrans Hyemem Lunarem refert.
CDA, Alter ſemicirculus Lunæ decreſcentis, quo res ad interitum, & corruptionem vergunt.
Totus circulus annum Lunarem refert.
Extremus circulus Zodiacum refert, ſub quo Sol & Luna perpetuò moventur.
Refert præterea idem circulus vitæ diuturnitatem cujuſque hominis, poſita humanæ vitæ meta Octoginta annorum.

CAPUT XVII.

Sol & Luna lumine ſuo dum calorem, & reliquas qualitates ſyderum veluti vehiculo quodam in terram derivant, eæ ſeminibus cuique rei propriis mixtæ generationis rerum omnium ſublunarium perficiunt.

OPUS naturæ, opus intelligentiæ, Philoſopho teſte eſſe, tum in omnibus rerum naturalium claſſibus, tum potiſſimum verò in admiranda cœleſtium corporum, Solis & Lunæ, eorumque motuum diſpoſitione elucefcit, ut vel ipſi Ethnici hujuſmodi mundanũ opificiũ penitius contemplantes, ſumma quadam, & ineffabili Numinis providentia nequaquam id carere rati ſint, quod tanto ordine, tam diſcordi concordia, tam conſona diſſonantia, tam abſoluta, & omni- *Mirabilis mundi decor & ordo.*

bus numeris perfecta harmonia conſtare comperiebant. Agedum, videamus igitur, quænam ſint tam inſolentium effectuum, quos Sol radiis ſuis lunari virtute imbutis in ſublunari mundo præſtat, cauſæ. Rectè Philoſophus: φορὰ ποιεῖ τὴν γένεσιν ἀπελείως, ἐπειδὴ εἰσάγει καὶ ἀπάγει τὴν ἀρχὴν γεννητικήν. Latio facit generationem inceſſanter, quia adducit, & abducit generativum principium. Experientia enim docet, quod advenientem Solem generatio, recedentem verò manifeſta ſequatur corruptio. Dum enim Sol ad nos accedens lumine ſuo vegetiore calorem gignit vegetiorem, pullulant ſtirpes, novellæ plantæ uti & animalia cujuſcumque generis in novæ ſobolis procreatione in fœcundos motus ſtimulantur: Autumnali verò tempore viciſſim dum Sol à nobis recedens auſtralia ſigna reviſit, tellus noſtra ex remoto lumine uti debili, ita & infœcundo radio obliquè percuſſa defectu caloris rei genitæ deſtruuntur, decidunt veluti ſenecta quadam ſquallentia arborum folia; animalia antris ſe, latibuliſque veluti lugentia condunt; terra ipſa omni ornamentorum ſupellectile ſpoliata ægrè luminis maritantis abſentiam ferens, veluti lugubri quodam amictu veſtita ſqualet, & mœſta jacet.

Mirum opificium Lunæ.

Hinc ne nimia Solis abſentia mundus ſublunaris functionum ſuarum detrimentum pateretur, Luna eo ab Authore naturæ artificio condita eſt, ut circulum, quem Sol annuo, illa menſtruo conficeret ſpacio; ſicque duodecies Soli veluti Marito conjuncta nova conciperet rerum generandarum ſemina. Divina quoque diſpoſitione factum eſt, ut lumen, quod Sol in auſtralibus ſignis humili loco conſtitutus terris Boreæ ſubjectis commodè communicare non poſſet, omnem hujus luminis defectum Luna in oppoſitis ſignis conſtituta veluti parvus quidam Sol, ſeu Solis vicaria ſuppleret. Ita Sole in humili Capricorno conſtituto Luna ſublimem Cancrum obtinet in maximo luminis ſui incremento. Sole verò ſublimem Cancri punctum obtinente, Luna humilem Capricorni plagam ſubit in maximo ſuo incremento. Ita fit ut lumen Solis hybernum in Capricorno deficiens, per Lunare lumen æſtivum in Cancro ſuppleatur, & lumen Solis in Cancro caloris exceſſivi, per lumen Lunæ hybernum obtuſi caloris in Capricorno temperetur; ac ſic per totius anni decurſum exceſſus, defectuſque caloris Solaris reciprocis exceſſibus, defectibuſque caloris Lunaris mira quadam proportione reſpondeant.

Curſus Lunæ reſpondet anni temporibus.

Prima enim quarta, ſeu ætas, quæ pueritiæ reſpondet, humida eſt; deinde calido paulatim extrahente humidum, efficitur ſicca, & calida, quæ ſecundæ ætati reſpondet. Tertiò, cum humido egrediente deficit calidum, eo quòd humor proprium erat objectum caloris, & talis eſt tertia ætas, ſcilicet frigiditate invaleſcente inducitur humidum extremum non nutriens, vel augens; ſed humectans extrinſecum quod eſt humidum phlegmaticum, & talis eſt ultima ætas, ut in figura præcedente patet. Inter æſtatem igitur Solarem annuam, & Lunarem menſtruam hæc eſt differentia, quod Sol in æſtate ſua radiis valentioribus humores conſumens anni conſtitutionem calidam, & ſiccam promovet;

Luna generationes rerum promovet tempore ſuo.

Luna verò in ſummo incrementi ſui vigore, id eſt in æſtate ſua, lumine mitiorem teporem inducit, quo concreta in humores defluunt, & humida vaporum multiplicatione plenilunii tempore tumeſcunt: mitis autem calor, ſeu tepor leniter agens in humida, ex iis vapores humidos procreat, quos abſumere non potens eos in eorum relinquit materie, unde humida creſcunt, & veluti lumine maritante gravidata implentur. Ex quo ulterius patet teporem Lunarem, qui ex humido ſibi innato, communicata ei Solis virtute calefactiva per luminis miſturam conſtituitur, generationis rerum cauſam eſſe; quæ omnia fusè in noſtro mundo Magnetico Part. 3. de Magnetiſmo Solis & Lunæ tractata reperies.

Anomalia motus planetarum ad varietatem effectuum in mundo inferiore multum confert.

Eandem ob cauſam reliqui Planetæ varios ad terram, Solemque habitus, reſpectuſque, variamque motuum anomaliam ſortiti ſunt; ut acceſſu, receſſuque ad Solem, Lunam, & terram ex varia luminis, qualitatumque miſtura, varios quoque in inferioribus effectus cauſentur. Vide quæ fuſiùs de hiſce in Gnomonica phyſico-Aſtrologica, uti & in noſtro Mundo ſubterraneo ſcribimus.

Unde clarè patet hujuſmodi ſyderum periodos, motuſque in Zodiaco varios luminum aſpectus inter ſe promoventes, cauſam eſſe mutationum tum aëris, aquarum, & ventorum, tùm etiam generationis vitæ, & interitus animantium, ac perinde hoc unicum eſſe judiciorum Aſtrologicorum de eventibus tempeſtatum, & accidentium vitæ rerum in ſublunari mundo fundamentum;

Fundamentum Aſtrologiæ judiciariæ.

adeoque inter ortus, & obitus interceptas animalium vitas numerari, menſurarique Solis & Lunæ periodorum numeris. Hinc patet quoque peritum Aſtronomum de natorum vita, & obitu optimè prædicere poſſe; imò numerare dies ævi cujuſvis viventium, quorum natalis momentum habuerint; quoniam omnia hæc pendent ex cauſa naturali, videlicet ex temperamento fœtui ab ambiente indito. Cùm enim pro varietate ſitus Planetarum in cœlo, ſpeciatimque Solis, & Lunæ, tempore conceptus, conformationis, & partus animantium vario lumine in aëre nos ambiente producantur varii gradus caloris frigore temperati, ab illis aër affectus, afficiet conſimiliter

tum

tum ſemen, & menſtrua duo principia conſtitutionis embryonis tempore conceptus, & organizationis, tum etiam molle naſcentis animalis corpuſculum eo temperamento, quo & animam corpori copulatam detinere valet viribus naturæ uſque ad tantum tempus determinatum, & ſuccumbere poteſt oppoſitæ ſibi, ac valentiori ambientis temperiei, quam in aëre producere valebunt certis temporibus venturis tales & tales eorumdem aſtrorum conſtitutiones in cœlo. Quæ venturæ ſiderum conſtitutiones ob magnam cœleſtium periodorum regularitatem, à peritis Aſtronomis, ut dictum eſt, præcognoſci queunt etiam tempore generationis, & ortus, & conſequenter prædicere de cujuſque duratione, etiamſi ob materiæ indefinitionem non exactè; ſiquidem materia viventium ſuapte natura non eſt definita regi, & gubernari ſolùm ab aſtris, eorumque lumine, caloreque, inde in ambiente genito, ſed indefinita eſt ad omnes mutationes ſubeundas, & ad patiendum à quibuſvis cauſis: imò verò plerumque à morboſis parentibus diffluens, ita male diſpoſita eſt, ut cœleſtium vires apta non ſit exactè percipere, aut ſyderum auxiliis perfici. Nam aliter ab eodem ſyderum aſpectu afficietur materia naſcentis bene conſtituta, aliter morboſa; quia ſcilicet per accidentia multa, aliter diſponitur materia, quàm moveatur à circulo: & ideo diverſimodè moriuntur homines citiùs, aut tardiùs, quam per naturam mortales ſint, & ſimiliter etiam alia animalia. Hoc etiam modo ætates ſunt omnium rerum; quia planetæ in circulo periodico conſtituti, dum fortiores ſunt, plures annos vitæ dant, debiliores verò pauciores. Vide quæ de hiſce fuſius tradimus in Gnomonica phyſico aſtrologica. Si quis igitur ſciret ſignorum ſtellarumque dum res aliqua naſcitur, vires in circulo ſuo periodico, ipſe de tota rei generatæ vita probabiliter prædicere poſſet. Dixi probabiliter, quia ultimus ille naturalis vitæ terminus, cuique à Deo conſtitutus, ut plurimum variis accidentium, paſſionumque, iræ, amoris, vindictæ, doloris, voluptatis, intemperantiæ exceſſibus interruptus, vitam breviorem, quàm à natura conſtituta fuerit, reddit. Videas igitur, Lector, quomodo à luminum calore benefico omnia mundana dependeant, & quomodo ſcientiam luminis callentẽ, nihil in natura rerum latere poſſit.

Aſtrologus non certo; & infallibiliter ſed probabiliter tantum prædicere poteſt.

Concluditur igitur, mundum hunc noſtratem totum participatione luminis & viſibilem eſſe, & pulchrum; & corpora, quæ in mundo ſunt tantò eſſe perfectiora, quantò plus luminis participant. Itaque lumen in mundo hoc univerſo quaſi in Dei Optimi Maximi templo eſt quaſi viſibile quoddam Numen, Deique ſimulacrum. Nam & ipſum bonitate ſua cunctis & facillimè, & feliciſſimè communicat; rebus omnibus ſeſe largitur, & quaquaverſum per omnia ſeſe diffundit, & cauſa eſt, ut omnia eo illuſtrentur, & incaleſcant, & formentur, & generentur, & nutriantur, & excitentur, & conſerventur. Dum enim omnia tepore ſuo penetrat, cuncta alit intus, & fœcundat intus, & extra. Luminis igitur participatione omnia gignuntur, omnia ſuos circulos agunt. Et veluti mens quædam

——— mundi diffuſa per artus,
Hanc agitat molem, & magno ſe corpore miſcet.

CAPUT XVIII.

An ex prædictis fundamentum aliquod Genethliacæ Aſtrologiæ conſtitui poſſit? & an potentiæ interiores, influentiarum ſubjectum eſſe poſſint.

NON loquimur hîc de rebus neceſſariã cum corporibus cœleſtibus connexionem habentibus, cujuſmodi ſunt humores animalium, & vegetabilium; item flumina, & maria: hæc enim proprium eſſe influentiarum cœleſtium ſubjectum, nemo ſanæ philoſophiæ negabit, & ex prædictis ſatis ſuperque patuit. Sed loquimur de potentiis interioribus, utrum eæ, quemadmodum. Aſtrologi omnes volunt, revera influentiæ alicujus ſint capaces. Quam litem ut dirimamus;

Notandum primò, influxum cœlorum in liberum arbitrium duplicem conſiderari poſſe: directum, vel indirectum. Primus, quo immediatè vel ad perfectionem potentiæ, vel ad activam productionem concurrit: II. quo mediatè in aliquod extrinſecum, vel corpus ipſum: unde uterq; duplex. Directus enim vel tendit ad voluntatẽ, ibi imprimendo qualitatem aliquam, qua ad agendum moveat; vel ſimul cum ipſa voluntate agit: Indirectus, vel immutat objectum aliquod intrinſecum, ad quod ſequitur immutatio in voluntate; vel imprimit humano corpori qualitates quaſdam, quibus ratione naturalis conjunctionis operationum ſpiritualium & materialium, voluntas allicitur ad agendum; quod etiam duobus modis contingit: Primò, quatuor humores vel intendendo, vel remittendo; aucta enim cholerâ homines ad iram provocantur. Secundò, ſanitatem & corporis diſquiſitiones perturbando. Cùm enim ex Galeno, anima temperamentum

corporis ſequatur, mutato coporis ſtatu, mutantur etiam animi affectiones, ſive hæc mutatio lædat libertatis uſum, ſive auferat; ut videre eſt in Maniacis & Lunaticis. Deinde de influxu indirecto oritur difficultas, An ratione hujus aliquo modo poſſit dici, Cœlum attingere, inclinare, allicere, movere & trahere voluntatem.

His poſitis, dico primo, corpora cœleſtia nulla mediato, vel immediato influxu directo voluntatem, vel intellectum rei attingere: quia materiale non attingit tanquam cauſa proxima principalis immateriale. Secundò, quia voluntas eſt cauſa libera, Cœlum ad venum determinatum. Tertio quia ordo naturæ Univerſi, & perfectionis, requirit ut nobiliora non ſubdantur ignobilioribus: anima autem rationalis eſt ſemper cœlo nobilior. Neque quicquam contra nos facit, Dæmones ſubſtantias ſpirituales ſubinde moveri corporalibus, ut herbis, ruta, hypericone, ſuffumigiiſque; pluſque eoſdem poſſe in Lunaticis tempore plenilunii, quam quovis alio. Nam id minimè contingit ideo quod dæmones, aut cœli influxibus ſubſtent, aut materialibus moveantur: ſed vel ut imponant hominibus, ac ad eos hac ſuperſtitione irretiendos: vel quia in cerebro humoribus oppreſſo meliores diſpoſitiones inveniunt ad vim ſuam in hominibus exercendam. Quòd verò Magi certum tempus eligant, id fit ex pacto cum dæmone inito. Herbas quoque dæmonifugas reperiri, dæmoni contrarias, id non contingit, quod formaliter in dæmones agant, iis imprimendo qualitatem naturæ eorum contrariam, ſed quia habent qualitates oppoſitas principiis activis à dæmonibus applicatis; unde & in exorciſmis ſubinde hujuſmodi ab Eccleſia Catholica licitè adhibentur.

Dico ſecundò, nulla ratione corpora cœleſtia ſpirituales potentias, etiam mediatè & indirectè, attingere, ità ut vel voluntas intrinſecè inclinetur, vel moveatur, ad talem actionem neceſſario producendam. Eſt contra Aſtrologos, qui omnes ſentiunt, voluntatem non cogi quidem, ſed alliciendo trahi. Tùm quia evidenter colligitur ex dictis: tum quia influxus cœleſtium corporum ſenſitivis aſſimilatur paſſionibus: at illæ neque intrinſecè inclinant; quia inclinatio intrinſeca eſt tantum ab aliquo impreſſo rei: at paſſiones nihil intrinſecum imprimunt voluntati; ergo, poſito quoque influxu quocunque, & quacunque objecti propoſitione, voluntas poteſt agere & non agere. Ad ſummum igitur intellectus moveri poteſt, in quantum materiale phantaſma intellectum agentem ad ſpecierum intelligibilium productionẽ determinant, cum hoc tamen ſtare arbitrii voluntatem ad determinandum intellectum, vel non determinandum: quis enim impediet vel ne ſuſpendat aſſenſum, vel ne judiat, vel ad aliquod objectum convertatur? deinde poſita intellectus motione, voluntas nihilominùs in ſtatu manet ἀδιαφόρῳ, ſive indifferenti.

Dico tertiò; influxus cœleſtes indirectè influere in voluntatem, in quantum vel perturbant humores, vel complexionem alterant; vel intrinſecè mutant. Probatur primò: quia eadem complexionis eſt ratio à Deo; vel natura acceptæ; & acceptæ mediatibus aſtris: at complexio naturalis indirectè movet voluntatem: ergo. Secundò, quia modus operandi ſequitur modum eſſendi, ut modus eſſendi animæ rationalis in homine, eſt tanquam modus formæ dantis eſſe materiæ, & dependentis non quidem in perfectione intrinſeca, ſed extrinſeca, à materia tanquã à ſua, qua perficatur, comparte; ergo etiam à cauſis talium motionum, nempe à cœleſti corpore, talem complexionem, vel qualitatem occultam communicant.

5. *An Aſtrologus inclinationes naturales ſenſitivas certo divinari poſſit ex ſola aſtrorum inſpectione, & caloris luciſque abundantia.*

Cum ſydera parti ſenſitivæ prædominentur, & tale dominium pro ſyderum conjunctione & aſpectu varietur, Aſtrologi aliquid haud dubiè ex poſitu ſyderum divinari poterunt ſine peccato, de temperamento infantis, etſi hujuſmodi ex ſola ſyderum inſpectione facta divinatio ut plurimum incertiſſima ſit ob alias complures cauſas ad temperamentum tale & tale conſtituendum concurrentes; Quia inclinationes eo modo cognoſcuntur, quo illarum cauſæ; at cauſæ difficillimè & maximè imperfectè cognoſcuntur ab Aſtrologis, ergo & inclinationes. Major, ſiſtemus in cognitione naturali; & à dæmoniaca vel divina præſcindamus, eſt evidens: minor probatur; quia talium inclinationum ſecundum eos cauſæ ſunt ſyderum aſpectus, qui tam incerti & indeterminati ſemper habentur, ut in centum nativitatibus vix ſemel certò colligantur. Accedit, quod hujuſmodi aſpectus vel ſumantur in puncto nativitatis, vel in inſtanti conceptionis: at in utroque ſemper contingit errorum cum enim cœli motus rapidiſſimus ſit, quis non videt interim ſchema cœli variari? Præterea conceptio ipſa Aſtro-

Aſtrologo occultatur, & parum illi auxilii confert mora infantis in utero matris, vel qualiſcunque alius hujuſmodi conceptionis inveſtigandæ modus; cum à variis accedentibus hæc infantis mora perturbetur; puta vel à labore matris, vel à cibis, vel à ſeminis temperie, vel ab infirmitatibus, vel ab aliis de die in diem accidentibus. Accedit Aſtrologum neſcire quæ ſtella infanti dominetur.

Niſi igitur omnibus cauſis concurrentibus cognitis, effectus à pluribus cauſis dependens certo cognoſci nequit: cum igitur infantis temperies inclinationeſque naturales à pluribus cauſis dependeant, rectè ſequitur nihil illum certi divinari poſſe; una ſiquidem cauſa abſente & ignota totum judicium adulterari neceſſe eſt. Sic falſo Aſtrologus judicaret, diverſum frumentum in diverſis agris ejuſdem oppidi ſub eodem ſydere ſeminatum, æqualem proventum habiturum; Nam licet eadem ſit cauſa cœleſtis, & conſequenter reſpectu illius idem ſit ſecuturus effectus; quia tamen aliæ cauſæ concurrentes ſunt diverſæ, puta frumenti, & ſeminis bonitas, agri fertilitas, agricolæ diligentia, ſtercoratioque diverſus continget effectus. Haud ſecus in nativitate infantis accidere cenſendum eſt: Cum enim corporis temperies à virtute formatrice ſeminis, calidiore vel frigidiore parentum complexione, à cibis quibus nutritur mater, aëris bonitate, imaginatione vehemente conjugum, tempore conceptionis, dependeant; fruſtra per aſtra, niſi hiſce cognitis, de natura infantis divinabitur. Demus enim eodem temporis puncto duos concipi infantes, quorum unus à patre nobili bene nutrito, naturæ fortis & matre optimæ complexionis, & delicatis cibis educata; alter verò à ruſtico, infirmo, frigido, & matre infirmæ valetudinis cibis groſſis enurrita; certè maximè diverſa erit utriuſque infantis temperies, & conſequenter diverſa quoque morum habitudo. Quod igitur hic vel ille majori ingenii bonitate polleat, id non tam à Mercurio dominant aut aliis planetis, quam aliis cauſis partialibus, quemadmodum in ſequenti libro dicitur, provenit: videlicet à complexione parentum, ab imaginatione & diſpoſitione patris tempore conceptionis, à cibis quibus pater octiduo ante generationem nutritur: Cum enim major vel minor ingenii bonitas à ſola majori vel minori organorum diſpoſitione dependeat, diſpoſitio verò organorum à primarum qualitatum temperie; temperies primario à ſanguine & ſemine, ſecundario ab elementis: ſeminis qualitas à cibis, quibus utitur generans tempore conceptionis, ut dictum eſt; neceſſario ſequitur non ab aſtris tantum, ſed à dictis bonitatem ingenii provenire. Unde non incongruè monet Galenus parentes, qui volunt ingenioſos filios procreare, per imaginationem, & ciborum ad id electorum, una cum temporis electione, ad votum pertingere poſſe; nihil obſtantibus quantumvis infauſtis, ingeniiſque infeſtis ſyderum aſpectibus. Præterea, quod Aſtrologi tantum tribuant Mercurio, ut penes ipſum ſolum ingenii communicandi poteſtatem eſſe putent; mera vanitas eſt. Quicunque unquam & ullibi Mercurii ſydus obſervarunt, periti Aſtronomi, mecum una omnes ſentient, Mercurii vires cùm ob nimium ſuum, ac maximè puſillum corpus, quadragies terreno minus; tum ob radios Solares quibus perpetuo ferè tegitur, ita obtundi & debilitari, ut vix quicquam virtutis in hæc inferiora obtineat; imò ad radios Solis ſe habere eodem modo, quo gutta vini in dolium aquæ plenum ſparſa. Amplius quid dicam, ne quidem illa, quæ ad Medicinam, Agriculturam, Navigationem pertinent, & quorum divinatio licita eſt, ex ſola inſpectione aſtrorum ſine comparatione ad terram facta, prædici poſſe. Imò tam variam eſſe diverſorum horizontium conſtitutionem, ut penè ἀδύνατον putem, eundem ſyderum poſitum cum æquali etiam influentia æqualem & ſimilem in diverſis horizontibus effectum producere poſſe. Videmus alias partes etiam unius climatis proniores ad pluviam, ad ſerenitatem alias; In quibuſdam rarò pluit, in aliis frequenter, & ferè ſemper. In nonnullis etiam vicinis perpetui venti ſæviunt, in aliis infeſta corporibus humiditas. Quæ omnia locorum ſymptomata, non à Cœlo, ſed à particulari locorum natura, montiumque diſpoſitione originem ſuam habent. Ita Avenione olim frequentiores pluviæ, hodie ob lacus vicini ultra Rhodanum exſiccationem, omnis fere pluvia proſcripta videtur. Hiſce accedit lucem in Themate cœleſti, reſpectu diverſorum horizontium, diverſimodè ſe habere; adeò ut auſim dicere vix nos 15. leucas conficere poſſe, quibus non lux cœleſtis variata, effectus quoque diſpares producat in domibus cœleſtibus. Ac primo quidem ſub ſphæra recta domus cœleſtes, ſine quibus nihil in Aſtrologia judiciaria efficias; longè alios lucis effectus ſortiuntur, quam ſub ſphæra obliqua: ſub ſphæra obliqua alios toto cælo diverſos, quam ſub ſphæra parallela; ubi præterquam quod omnes domus cœleſtes evaneſcant, & Sol perpetuo ſupra, vel infra horizontem moretur, influxus ibi ratione cardinum, angulorum, cuſpidum, nullam prorſus vim habere poteſt. Verùm de hiſce & ſimilibus alibi fuſiùs. Nugæ igitur ſunt, quæ de terminis Ægyptiorum, de gradibus lucidis, tenebroſis, putealibus, nugantur Ægyptii &

Aſtrologiæ Incertitudo.

ptii & Arabes Aſtrologi: neque eſt quod ſe Aſtrologi noſtri conforment ad Aphoriſmos Ptolemæi, & Arabum præcepta: hæc enim cum ad Alexandrini, aliorumque horizontium Zonæ torridæ vicinorum naturam & qualitatem condita ſint, noſtris partibus nulla rationi quadrare poſſunt; utpotè luce, ſitu & diſpoſitione ab iis toto cœlo diverſa. Ignoſcant mihi Aſtrologi, quod ipſorum opinionibus hoc loco ſubſcribere non poſſim. Cum enim ita mihi comparatum ſit ut non facilè niſi rebus fundamento ſolido nixis figat; in Aſtrologico verò ſtudio exactiſſima inquiſitione multorum annorum ſpacio verſatus, nihil non tentaverim, quo veritatis ſaltem aliquod veſtigium comperirem; illud tamen cùm nec dum illuxerit; ne mirentur, ſi relicta Aſtrologia illa moderna ad alia ſolidiora me convertam: niſi enim Aſtrologi cœlum terræ junxerint, & naturas tum ſupernorum, tum infernorum corporum, per continua experimenta, obſervationumque frequentiam, indagare ſtuduerint; in aëre piſcabuntur; cùm ſola experientia dicta veram Aſtrologiam condere poſſit. Verùm de hiſcè in Mundo noſtro ſubterraneo, uti & in Aſtrologia hieroglyphica fuſiùs, Deo volente, tractabitur. Nunc hiſce relictis, ad alteram Libri partem nos convertamus.

PARS SECUNDA SCIASOPHIA *SIVE* DE UMBRA LUCIS SOBOLE ET INDIVIDUO COMITE, EJUSQUE MIRIS IN RERUM NATURA FACULTATIBUS.

CAPUT I.

De origine & definitione Umbræ.

Lucis & umbræ deſcriptio.

VMBRA lucis comes, altera Solis, & Lunę ſimia, inferioris mundi Domina,

Æmula Dîs, Diviſque prior, Diva ipſa futura,
Hanc niſi perpetuam tenebris damnaßet opacis.

Hoc admirabile lucis opus explicandum aggredimur, umbram inquam, cujus antiquitatem ſi ſpectes, nobiliſſima eſt; ſi ingenium acutiſſima; ſi virtutem, fortiſſim; ſi gloriam, honoratiſſima. Antiquitate tanta pollet, ut uni creatori poſterior eſſe videatur; ante primam enim rerum omnium exiſtentiam in nihilo illo præluſit; deinde in Chao illo, & mundani corporis, Tohu & Bohu, quædam veluti eſſentiæ ſuæ rudimenta jecit; ac denique in ipſo parturientis naturæ ſinu edita, non per quoſdam infantiæ & pueritiæ gradus ad maturitatem pervenit, ſed ſtatim totum hoc Univerſum complexa ferrugineo ſuo pallio operuit.

Quaque die partu eſt edita, magna fuit.

Manebitque quamdiu mundi conſiſtet machina, perpetuò ſibi conſtans; & ſimilis, ab omni corruptionis contagione ſemota, caloris mundani retinaculum, mundanæ ſpeculum pulchritudinis, unica rerum temperies, ſine qua nec mundus foret ſenſibilis, nec debitam ſibi temperiem rerum ſortiretur compoſitio.

De hac igitur modò quæritur, quid ſit? Vitellio in 3. & 4. Poſtulato, in abſentia luminis umbram fieri poſtulat; Et contra in allatione luminis umbram deficere. Et alibi, umbram eſſe privationem cujuſdam lucis exiſtente actu præſentia lucis alterius in loco tenebroſo. Alii dicunt eſſe privationem lucis primariæ, & imminutionem ſecundariæ, juxta illud Lucretii.

Nam nihil eſſe poteſt aliud, niſi lumine caſſus
Aër; id quod nos umbram perhibere ſolemus.

Quid propriò umbra ſit. | Vmbra non eſt ens purè privativum.

Quicquid ſit, lumini contrarias eſſe tenebras, oppoſitamque propriè dici obſcuritatem, & Ariſtoteles teſtatur, omnibuſque eſt evidentiſſimum. At quænam hujuſmodi ſit oppoſitio inter lumen, & tenebras, purene privati-

privativa, an quovis pacto poſitiva repugnantia, & utrum lumini præter tenebras aliquid aliud opponatur diſcutiendum eſt. Lumen tenebris opponi, ut habitui propriam privationem, ex Ariſtotele conſtat. Etſi verò in tenebrarum entitate maximam luminis privationem reperias, ut tamen obſcuritatem, tenebraſque puram putamque luminis ab omni poſitiva entitate ſegregatam privationem credam, induci non poſſum. Primò enim tenebræ ita viſum congregant, ut præter dolorem, quem oculis, etiam ſubinde nimis diuturnæ cæcitatem adferant; at congregatio, & excæcatio reales, & poſitivæ operationes, à nuda, & mera privatione veluti cauſa efficiente (niſi dicere velimus privationem ultra ſuas vires effectum producere poſitivum) provenire nequeunt. Iterum; contraria, quæ ſeſe mutuò refringunt, retundendo, hebetandoque, naturam habent utcumque poſitivam: tale eſt lumen, & tenebræ. Sicut igitur flamma non eſt ignis, ſed corpus miſtum cum multo prædominio ignis: ita tenebræ quoque non ſunt pura privatio, ſed naturam habent viſibilem ex privativa, & entitate poſitiva conjunctam: ſi igitur tenebræ, & obſcuritas non eſt pura privatio, certè minimè umbra erit; quamvis etiam aliquo modo lumini opponi dici poſſit. Poteſt itaque duplex hoc loco obſcuritas conſiderari: prior natura conſtans privativa, lumini opponitur, ut habitus; & nomine tenebrarum appellatur: altera poſitivam magis eſſentiam obtinens, lumini, ut qualitati contrariæ repugnat; & hæc vocatur umbra, quæ eſt entitas maximè poſitiva, eò quòd maximè viſum moveat.

Duplex obſcuritas.

Definitio umbræ.

Nos igitur, omiſſis aliorum definitionibus, dicimus umbram nihil aliud eſſe, quam radiorum Solis principalium abſentiam, opaci corporis immediatè illuſtrati interpoſitione cauſatam. Dixi, radiorum Solis principalium, ad excludendos radios reflexos, qui nihil aliud quam umbrarum quædam ſoboles ſunt, immediatè à Sole illuſtrati interpoſitione, ad excludendam obſcuritatem, ac tenebras cavernarum ſubterranearum, aliorumque locorum Soli imperviorum.

Radius lumen, ſplendor, nitor, quid ſint.

His itaque poſitis decimus corpora lucida corporibus opacis contaria quidem, at non omnino privativa, ſed poſitiva: illa enim lumen emittunt, hæc tenebras. A lumine, & tenebris, proles quædam naſcuntur, quæ uti & matres earum in medio diaphano diffunduntur. A corpore quidem lucido radii primò emicant; à radiis lumen; à lumine ſplendor; à ſplendore nitor. Splendor quidem lumen eſt diaphani craſſitie imminutum: nitor verò lumen quoddam eſt, ſed umbratili miſtura de pravatum. A corpore verò è contra opaco aliam profert propagationis ſuæ ſobolem; ac primò quidem ab eo emicant tenebræ, quæ lucis opponuntur radiis; à tenebris obſcuratio lumini contrapoſita; ab obſcuratione umbra oppoſita ſplendori; ab umbra umbratio nitori contrapoſita ortum habet; ex nitore verò, & umbratione ipſa adumbratio. Quę omnes in diaphanum actionem manifeſtam habent; Id enim ſeipſis replent non minùs, quàm lucis illa paulò antè numeroſa ſoboles, perque ipſum ſeſe longiùs propagant, inque breviùs ſe contrahunt, obſcurius & clarius faciunt; lumen inde pellunt, indeque à lumine pelluntur, viſum multis adimunt animalibus; hæc autem omnia actiones opacitatis eſſe, nemo viſu ac mente præditus negabit. Actio enim & paſſio à viribus agendi & patiendi provenit: vires autem omnes ab eſſentia ſibi propria procreantur, & in eſſentia ſunt, in ea fundantur, ex eaque funduntur. Non ſunt ergo obſcuritas, umbra, umbratioq; ſimplices lucis, & luminis privationes, ſed vera ſunt entia, qualia dicuntur poſitiva. Differunt autem & umbra & fulgores, majore & minore vel candore, & nigrore, prout vel fonti lucis, aut tenebrarum propriores fuerint, vel à fonte longiùs receſſerint, in quo luce, & obſcuritate ſumma ſunt utraque. Unde patet, quantò fulgores à luce magis receſſerint, tantò plus nigredinis, & quantò à tenebris magis receſſerint umbræ, diminuto nigrore, tantò plus albedinis acquirere, quæ omnia viſus judicare poteſt. Nam opacum nullam lucem, nullumque admittit candorem, lux verò nullum nigrorem admitti. Unde per tenebras nonniſi lux, & albedo fulgida ſine ullis coloribus; per obſcurum verò & lux, & albedo & quandantenus calores perficiuntur, ſed exiliores omnes: In umbra verò & præſentia & diſtantia cernuntur, ea quæ ſunt colorata; umbratio vorò ſeu σκίωσις clariùs omnia repręſentat. In adumbratione verò nitore umbrationi miſto, medio quodammodo conſpiciuntur omnia: hæ autem differentiæ non aliunde proveniunt, niſi à lucis, atque opacitatis, & eorum, quæ ab eis procreantur, miſtione. Ex quibus fusè oſtenſis patet imaginem opaci, ut eſt viſibile quoddam tertium à colorato, & à lucido corpore formaliter contradiſtinctum, nihil aliud eſſe, quàm umbram; quàm propriam ſpeciem viſibilem, & imaginem corporis opaci, ſecundum quod opacum eſt: quod hiſce rationibus confirmandum duximus. Primò enim lumen umbram efficit ultra corpus opacum in viſibilium genere, teſte Philoſopho: aſt eodem Authore, lumen non efficit niſi ſpecies repræſentativas objectorum viſibilium: ergo umbra eſt imago al-

Vmbra, obſcuratio, tenebre quid?

Proceſſus lucis ad tenebras à tenebroſo in lucem.

cujus

cujus objecti viſibilis; cùm objectum viſibile non ſit, umbra quoque non eſt imago lucidi, neque corporis colorati lucis vividiſſimæ indigi, ſed imago opaci à lucido corpore averſa in lumine ſecundo imbecillo & remiſſo ſpectari nata, ergo umbra eſt imago corporis opaci. Iterum; corpus opacum eſt viſibile proprium in lumine ſolum de ſe umbram emittere natum in diaphano, medium: at viſibilia objecta in medio diaphano illuminato de ſe formaliter emittere nequeunt, niſi ſuam imaginem, ſpeciemque viſibilem eorum repræſentatricem: ergo umbra nihil aliud eſt, quam ſimulacrum viſui repræſentativum corporis opaci, à quo defluit in perſpicuo. Tertiò, corpus opacum ſuam habet ſpeciem viſibilem diſtinctam à ſpecie viſibili corporis lucidi, & corporis colorati in diaphano, propter lumen, quod eſt imago lucis, ſeu lucidi corporis, à quo provenit, & præter coloratorum ſpecies ab ſe promanantes nulla tertia provenit à corpore opaco, niſi umbra; ergo umbra eſt imago ſpecieſque viſus repræſentare nata corpus opacum.

Vmbra eſt imago opaci à lucido corpore averſa.

CAPUT II.

Quomodo concurrat lumen ad producendam umbram.

QUONIAM ſpecies cujuſcumque objecti infra lucidum collocati generatur ab objecto ſuo gubernato à præſenti lumine, fit ut lumen in ortu umbræ concurrat veluti cauſa partialis cooperans corpori opaco. Cùm enim corpus opacum ſit ſua ſpecie viſibili, atque adeo umbra quid materialius, nihil quoque ultra ſuas vires agere valeat, de ſe procreans aliud ſe ipſo præſtantius; proinde materiale agens, niſi ab immateriali gubernetur, ac ſupra materiæ ſuæ conditionem elevetur, effectum immaterialiorem ſe producere nunquam poterit. Corpus igitur opacum de ſe nequit umbram producere, quæ eſt ipſo minus materialis; unde in tenebris opacum nullam umbram emittit: indiget ergo opacum luminis beneficio, ſcilicet forma immateriali, ad producendam umbram veluti ſui ſpeciem viſibilem. Et cum idem plerumque ſit corpus opacum, & corpus coloratum, uti corpus cincindelæ idem eſt lucidum, & coloratnm; fit, ut in tenebris id videatur ſub ratione lucidi non colorati, de die verò ſub ratione colorati, non ſub ratione lucidi; non ſecus opacum corpus, & opacum, & coloratum eſt, à parte quidem qua illuminatur, ſub ratione colorati movet viſum; à parte verò Soli averſa, videlicet minori, imbecilli, ac languido lumine illuſtrata, ſub ratione opaci movet viſum.

Corollarium.

ATque ex his patet, tenebras à lumine in viſionis munere non differre, ut vel huc reſpexiſſe videatur Pſalmiſta, dum dixit, *Uti tenebræ ejus, ita & lumen ejus.* Quid? ergo tenebræ quoque lumen erunt? vel certè non ſine luminis mixtione? ita ſane eſt. Nam & lumen illæ admiſtum ſemper habent, & ſi non habeant, ipſæ lumen ſunt, ſed minimum. Confeſſum enim eſt in natura rerum, ſi unum contrariorum reperiatur, neceſſario & alterum reperiri. Eſſe in natura calorem ſentiunt omnes homines, & humidum, & molle, & rarum: Sentiunt iidem eſſe quoque in natura hiſce contraria, frigus, ſiccum, durum, denſum: contraria autem ea eſſe dicuntur, quæ ſunt ejuſdem generis extrema. In genere ergo viſibilium quoque duo erunt extrema, eaque inter ſe contraria, maximum, & mininum, quæ in cunctis rerum generibus exiſtunt: in genere viſibilium quoque reperiuntur maximum viſibile, & eſt lux Solis; minimum viſibile luci contrarium, & eſt terræ nigror, ſeu opacitas: lucis itaque maximæ contraria lux minima. Cum ergo de lucium genere tenebræ etiam ſint; & lumen, & tenebræ univerſum terrarum globum & intus, & extra teneant; verum fuit aſſerere omnia in lumine jacere, quamvis minimo vel maximo. Sed & hoc ipſum alia ratione manifeſtum fit; omnia enim corpora opaca colore aliquo ſunt imbuta: Color autem omnis, ut poſtea videbitur, eſt lux opacata. Cum igitur color omnia veſtiat, color autem omnis ſit lucis & luminis ſoboles, omnia quæ in coloribus jacent, in lumine quoque jacebunt.

Tenebræ aliquid luminis ſemper habent.

Omnia aliquid luminis participant.

CAPUT III.

De remiſſione, & intenſione umbræ.

CUM umbra ſit luminis abſentia, erit major umbra majoris luminis, & minor minoris luminis, & maxima omnis ferè luminis abſentia. Videmus enim denſiſſimas tenebras exiguo luminari non ſtatim depelli, ſed maximo ad id opus eſſe: eſt ergo non in lumine tantùm, ſed & in ipſis umbris latitudo quædam, intenſionis, & remiſſionis capax. Hinc obſcuriores tenebras non impropriè denſas appellamus; nam in eodem ſubjecto partes incrementum ſuſcipientes, quantitatis acceſſione augentur, & non ſecus ac plura corpora in anguſtum locum arctata denſantur. Ex hac augmenti, & decrementi varietate diverſi exiſtunt obſcuritatis gradus: nam umbræ & tenebræ ſola intenſionis & remiſſionis inæqualitate diſtinguuntur; ſiquidem umbra minima omnium obſcuriſſima eſt, omnium verò maximæ ſunt tenebræ, quæ ſi ſolaris luminis comparatione ſpectentur, umbra minoris luminis eſt abſentia, tenebræ autem eam ſignificant obſcuritatem, quæ externa hominum opificia interrumpit, aſpectuſque uſuram tollit. Tenebras inter ac Solis umbram media illa eſt crepera lux; Solis ortum proximè antecedens, & occaſum ſubſequitur, quæ ſitnè umbra, an tenebræ, dubium eſt; nos inter umbras eam recipimus, ut in Coſmographia noſtra Photoſciatherica docemus, & paulò poſt apparebit.

Varii umbræ gradus. Rurſus ſingulæ iſtæ obſcuritatis differentiæ varios gradus ſecundum magis & minus ſortiuntur; umbra enim ſecunda obſcurior eſt quàm prima, & tertia quàm ſecunda, ac deinceps, ita ut Sole in horizonte conſtituto lux ſit ſine umbra; occumbens verò Sol umbram facit minimè omnium obſcuram, ac deinde, tantò tamen ſemper obſcuriorem, quantò is profundiùs infra terram abierit, ita ut media nocte denſiſſimæ certis temporibus tenebræ dici poſſint. Ex quibus primò patet, quod ſicut lumen alterius luminis acceſſione augetur, ita & umbra alterius umbræ additione obſcurior evadit: nam ſi duo luminaria exponantur, hiſque opacum corpus objiciatur, non in eadem recta linea cum illis conſtitutum; *Experientia.* patet, totidem umbras, quot luminaria ſunt, opacum profundere. Docet quoque experientia, obſcuriorem umbram juxta corpus opacum exiſtere non aliam ob cauſam, quàm quia hic locus utriuſque luminaris fulgore deſtituitur, reliquus autem alterius tantum; quod profectò nihil aliud eſt, quam locum illum corpori opaco proximum duplicata umbra obſcurari. Patet ſecundò ex hiſce, lumen à primo ſuo exortu longiùs prolapſum continuò langueſcere; docentque ingentium pyramidum illuminationes, quarum umbra ita ſucceſſivè langueſcit, ut extremam, & tenuiorem portionem vix à cætera luce diſtinguas; circa radices verò arctiſſimam umbram reperias ob dictas rationes. Sicut igitur lux diffunditur à lucido corpore in medium uniformiter difformiter, ita & opacis corporibus umbræ. Patet tertiò corpus opacum, quò plures radios luminoſi intercipit, eò ampliorem umbram projicere. Cùm enim umbra lumini quodammodo adverſetur, neceſſe eſt eadem quæ lumini ipſi, etiam umbræ evenire. Sicuti igitur lumen tantò majus eſt, quantò plures radios continet, objectumque corpus intenſiùs illuſtratur; ita umbra hoc tanto major eſt, quò plures continet radios umbroſos, ac tot continet radios umbroſos, quot luminoſos opacum prohibet. Ergo.

CAPUT IV.

De phyſica umbræ efficientia, ac primò de umbræ terrenæ utilitatibus.

SICUT lumen, ut ſupra viſum eſt, innumeras in natura rerum utilitates exhibet, ita & umbra: quæ quidem Conditor ſapientiſſimus ita connexuit, ut ſi alterutrum deſtruas, mundum perire neceſſe ſit; Mundus enim ſublunaris, uti ſine lumine conſiſtere non poteſt, ita nec ſine umbra. Ut verò umbra haberi poſſet in varios mundi uſus conceſſa, *Vtilitas umbrarum.* corpora opaca veluti ex ipſis frequentibus umbris conſtipata ordinavit, ut inhiberent

ambientem lucem, & inhibitione umbram efficerent. Hinc opaca omnia & in ſe ſunt tenebroſa, & aliis umbras, obſcuritates & tenebras offundunt. Terram quoque tenebrarum matrem & opacorum omnium ſublunarium maximum & tenebroſiſſimum, rotundam eſſe voluit, ut lucis, umbrarumque viciſſitudines melius excipere poſſet. Hinc telluris ſuperficiem Solis lumine illuſtrari, eandem quoque tenebris per vices non ſæculorum, non annorum, non menſium, ſed dierum, atque horarum obduci videmus. Dum enim Sol ab ortu per occaſum viginti quatuor horarum ſpatio in ortum iterum circumvolvitur, univerſam in ſuperficie terram ſuis radiis luminoſis ſimul & umbroſis luſtrat; radiis enim ad ejus partem aliquam accedentibus tenebræ inde pelluntur, & qua tenebræ ſuccedunt, pellitur lumen, ita ut ſemper, & perpetua quadam viciſſitudine ſeſe & fugiant, & fugent: & cum in lumine ſumus, diem appellamus; & dum in tenebris, noctem. Et diem quidem Auctor naturæ laboribus, occupationibuſque hominum, noctem verò eorumdem quieti attribuit. Sapientiſſimè igitur umbra ordinata eſt. Primò, ut partes telluris radiis luminis efficaciſſimè percuſſæ, calefactæque umbra nocturna temperarentur. Secundò, ut aër nimia luminis raritate diſſipatus, nocturnæ umbræ frigore denuò condenſatus exſiccatam terram humoris ſui benigna aſpergine recrearet. Tertiò, ut hæ lucumbres radiationes eſſent horarum, dierum, & noctium, annorumque veluti diſcrimina quædam, & metæ inceptionis, definitioniſque temporum. Quartò, ut magnificentia Conditoris in maximo illo ſyderum, Lunæ, Planetarum, fixarumque ſtellarum ornatu (quæ omnia ſine umbra in lumine ipſo Solis veluti perpetuis tenebris obſita jacerent) oſtenderetur. Quis enim unquam, niſi Deus hanc umbram obfudiſſet, in tot arcanorum naturæ notitiam, quot jam ejus ope ſingulis noctibus ſummo ſtupore obſervamus, dum admirabilem illam luminum, aſtrorumque pulchritudinem, efficaciam, varietatemque contemplamur, pervenire potuiſſet? Vides igitur, quanta nobis ex unica terreni corporis umbra commoda emanent. Quæ ſanè tanta ſunt, ut lumen ne, an umbra nobis plus proſit? neſciam. Ne verò terreni globi incolæ de Conditoris providentia conqueri poſſent; dies & noctes ita ſunt circa terram toto anni tempore, & locis omnibus ita aptè diſtributæ, ut nec lumen tenebras nec tenebræ lumen ullo temporis momento ullibi ſuperent. Si enim omnes horæ tum luminis, tum tenebrarum, in unum ſimul tempus colligantur, nullus in terris locus reperietur, qui ex æquo per ſex menſes ad amuſſim integros tenebras, per ſex verò alios lumen non aſpexerit. Quia tamen lumen ex ingenita ſibi nobilitate principalis qualitas, omnium, quæ in inferiori mundo ſunt, conſervatrix eſt; naturæ quoque neceſſitas voluit, ut terrenum corpus plus lucis, qnam tenebrarum obtineret, ne umbra, quæ tanti boni veluti quædam privatio eſt, damnum rebus inferret; ideo athmoſphæram primo conſtituit naturæ auctor, ut in ea refracti Solis radii citiùs Solem ſupra horizontem, quam revera eſſet, exhiberent. Acceſſit hiſce admirabilis illa crepuſculorum varietas, qua tenebrarum nociva denſitas aliquantiſper attemperata, ingentia commoda mundo affert: ſub polo ſiquidem conſtitutis perpetuam quaſi creperam ſeu dubiam lucem tenebris excuſſis adfert. Vicarios quoque Solis conſtituit Lunam, & aſtra, ut in ejus abſentia tenebrarum mitigarent horrorem. Hinc factum eſt, ut Luna noctis Domina tantò efficacius ſuo munere fungeretur, quantò Sol diutiùs abeſſet: experientia ſiquidem docet, eo tempore, videlicet hyberno, quò majores ſint tenebræ, eò Lunam & diutiùs & efficaciùs illucere telluri; & ſub polo conſtitutis Lunam ſemeſtri ſua illuminatione, id eſt, per ſex integra ſigna continuo præſentem, recompenſare ſemeſtrem Solis abſentiam. Ne verò perpetua illa Lunæ præſentia nimia ſua humiditate noceret terræ, natura umbram umbra defendere ſtatuit, dum umbroſa lunaris corporis parte ad nos converſa, lumen Luna tantiſper divertit, & ſic ex æquo & lumine, & umbra terræ ſerviret. Quæ omnia maxima divinæ ſapientiæ argumenta ſunt.

Mirum telluris opificium quoad umbram & lucem.

Vtilitates umbræ Terreni globi.

Omnes regiones mundi ex æquo lumen & tenebras participant.

Cur tellus ſemper plus lucis quam tenebrarum habeat.

CAPUT V.

De Arte Sciognomica.

De umbrarum mira natura, comparata ad arbores, plantas, & loca metallia, eorumque Sciognomia.

SI natura umbram non alia de cauſa, quam ad temperandũ calorem Solis ordinaſſet, hoc ipſum ſufficere potuiſſet. Quis neſcit quàm grata, quàm amœna, quàm utilia non hominibus dumtaxat, ſed & ipſis brutis, accidant umbrarum diverticula, dum corporibus æſtu ſolutis nihil gatius ſit, quàm ad reſtaurandas vires in umbroſis locis commorari?

Umbra arborum in refrigerium conſeſſæ.

Fraxinus æſtivas ubi ſpargere cœperit umbras,
Et graciles nutant præcelſo vertice pinus,
Laurus baccigeris diſtendit brachia ramis,
Eteſiæque lenes, & ſomno mollior aura
Arguto reſonas perſtringunt murmure ſylvas.

Quæ ſubinde adeo integris exercitibus grata extiterunt, ut divinis honoribus umbroſas platanos à Xerxe, & Alexandro affectas tradant Auctores. Verùm ut umbrarum commoda fuſius proſequamur, primò de qualitate earum, qua eas ut plurimum frigidiuſculas, interdum ſalutiferas, nonnunquam etiam noxias hominibus, animantibuſque fuiſſe obſervamus. Et ſanè mirum alicui videri poſſet, quomodo umbra, privativa quadam natura conſtans, tam varios alterationis effectus in corporibus humanis, brutorumque producere poſſit?

Umbra platani integrum exercitum tenuit.

Uſque adeo capitis faciant ut ſæpe dolores,
Si quis eas ſubter jacuit proſtratus in herbis.

Hujuſmodi paradoxa ut explicentur;

Notandum eſt, aërem hanc naturam ſortitum eſſe, ut ſimul ac lumine ſolari percuſſus fuerit, veluti diſſipatus in rariſſimam abeat ſubſtantiam: & iterum, ſimul ac radiis illis ſe rarefacientibus per opaci corporis interpoſitionem fuerit privatus, ex raritate in denſius corpus coaleſcat: ſicuti enim luminis rarefacere, diducere, dilatare, ita frigoris condenſare, conſtringere, proprium eſt. Hinc fit, ut in umbris, ut plurimum aura illa frigidiuſcula, feſſis, æſtuque ſolutis corporibus, gratiſſima perfruamur. Cùm enim umbram neceſſariò aëris diſſipari ſequatur condenſatio, & in anguſtiorem locum coarctatio; fit ut aër conſtipatus, ne locus alicubi vacuus relinquatur, aliam ſucceſſivè aërem undequaque extra umbram conſtitutum violenter attrahat, ex qua violenta attractione aëris agitationem, ex agitatione autem aëris auram frigidiuſculam conſequi neceſſe eſt. Atque hæc eſt genuina ratio, cur ut plurimum tenuiſſimus, gratiſſimuſque hominibus ventus aërem umbroſum occupet. Jam verò explicandum quoque eſt, qua ratione umbra nunc ſalutiferas, nunc novicas qualitates à ſe diffundat.

Cur ſemper aura mollis & frigidiuſcula in umbroſis locis.

Umbræ nunc ſalutiferæ, nunc noxiæ dicuntur.

QUemadmodum inter plebeios Philoſophos perperam ſentiunt, qui umbram rem aliquam purè poſitivam eſſe arbitrantur, eò quòd variis qualitatibus imbutæ nunc prodeſſe, nunc obeſſe comperiantur; ita inter doctiores non parum hallucinantur, qui umbram puram putam luminis privationem eſſe abſolutè pronunciant. Cùm enim umbra utriuſque entitatis conſortiò gaudeant, id eſt, & entitate privativa juxta, atque poſitiva conſtet, ut in præcedentibus oſtendimus; fit ut & umbra veluti cauſa peculiaris ad qualitatem in umbris impreſſarum productionem concurrat. Quomodo autem id fieri poſſi, aperio.

Sciendum igitur umbram dupliciter conſideram poſſe; aliam inter loca Soli inacceſſa, cujuſmodi ſunt umbræ intra domeſticos parietes, utpotè cubiculorum, conclavium. Aliam eſſe in medio luminis opaci alicujus interpoſitione cauſatam. Opacorum verò umbras cauſantium, iterum infinita pene multitudo & varietas, uti parietum, mœniorum, domorum, templorum, arborum diverſiſſimarum umbræ.

Duplex umbra acceſſa inacceſſa.

Nos hîc tantum modo de arborum umbris loquemur: nam ſub hiſce maximè prædictarum qualitatum congeries comperitur. Sunt autem arbores diverſæ diverſis qualitatibus præditæ, uti notum eſt, quas umbræ participant, ea, quæ ſequitur ratione.

Sciognomicæ artis fundamentum.

ARbores dum fervidiſſimis Solis radiis percuſſæ æſtuant, fit, ut hoc æſtu humor in ſubtilioribus arborum partibus, puta foliis, exiſtens, hoc æſtu dilatatus in ſubtiliores vapores exſpiret: unde æſtivo tempore arborum folia, ut plurimum flaccida, & veluti exſiccata intuemur; vapor autem hic qualitate arborum naturali imbutus aërem ſibi conſimilem eadem inficit; hic mixtus aëri umbroſo utpotè ſubjecto craſſiori, quem veluti frigidum ad ſui conſervationem, ne nimio Solis æſtu diſſipatus evaneſcat, ſuapte ſponte petit; qui cùm hominum animantiumque ęſtu laxatos corporum poros ſubit, propria ſubſtantia contagione, iis vel emolumentum, vel nocumentum pro diffuſæ qualitatis ratione adfert. Atque hoc eſt fundamentum, quo nixi reliquas Artis Sciognomicæ regulas hic in gratiam Phyſicorum, ut quarum arborum umbræ tenendæ, quæ vitandæ innoteſcat, ſubjungemus.

Regula Prima.

Vmbra arborum ſalutiferarum ſalutifera eſt.

OMnium illarum arborum aërea quadam natura conſtantium umbrę humano corpori ſalutiferæ ſunt, Pyri, Pomi, Cydoniæ, Amygdali, omnia Aurantiorum, Citriorumque genera, & tantò quidem ſaniores, quàntò fructus homini plus conferunt. Siquidem hæ vapores exſpirant vaporibus naturæ, id eſt, ſpiritibus valdè conſimiles; unde & iis ſpiritus æſtuans temperatur, confortatur, & humana membra mirificè inſtaurantur. Hinc Ægyptiorum mos fuit, ut omnes illos morbos, quorum vis eſſet in perturbatione ſpirituum, cujuſmodi ſunt phreneſis, melancholia, ſcoromia, vertigo, triſtitia; arborum diſſipativa quadam facultate pollentium amœnis umbris muſica adhibita curare ſoliti ſint. Ex iis verò arboribus, quas ἀκάρπους Græci vocant, Tiliam, Platanum, Populum, Ulmum, Fraxinum, ipſa natura non alio fine, niſi ad voluptatem unicamque mentium relaxationem umbra ſua promovendam produxiſſe videtur. Quarum quidem ſingularum umbræ eadem ipſa corpora afficiunt qualitate, qua ipſæ conſtant. Hinc umbra citriarum æſtuanti cordi mirificè conferre ſcribit Albucaſis Arabs. Melapiorum quoque umbras Tabidis ob gratiam pulmonibus humiditatem, quam expirant, præſcribi, tradit Columella, & ſic de aliis.

Ægyptii veteres.

Regula Secunda.

LOca umbroſa ſalutiferis herbis, Roſis, Thymo, Origano, Hyſſope, Mentha, Nardo, aliiſque plantarum ſalutiferarum ſpeciebus conſita, dum æſtu reſolutæ ſalutiferis ſuis vapidiſque halitibus umbroſum aërem inficiunt, iiſdem corpus humanum mirificè confortare compertum eſt, & ſingula quidem membra, ea qualitate, qua imbui naturaliter appetunt, ita in umbra Cardiacorum, halitus cordi, pulmonariorum pulmonibus, & pectori; hepaticorum jecinori, Aphrodiſiorum Veneri, aliorum aliis membris, in umbroſo aëre vapidoque medio impreſſii, mirificè cònferunt. Hinc ipſa animalia circa ipſum crepuſculi tempus, quo herbæ maximè vires ſuas evaporare ſolent, uti & in umbris maximè pratorum fragrantia lætari videmus. Confirmat hæc eadem exemplum cujuſdam adoleſcentis, quod oretenus & tanquam teſtis rei αὐτόπτης mihi retulit Henricus Corvinus celebris Romæ Botanicus; nam dictus adoleſcens quoties in horto ſuo locum quendam non viriditate minùs, quàm umbrarum amœnitate conſpicuum viſitaret, toties adeò vehementibus libidinis ſtimulis agitabatur, ut inſolita quadam prurientis corporis affectione agitatus ſatyriaſim contraxiſſe videretur. Contigit autem ut cum dicto Corvino, nobili Seplaſaria, quodam tempore amiciùs tractans, ei paſſionem ſuam revelaret. Is quod erat ſuſpicans, locum ſibi monſtrari poſtulat; quo facto totum locum Satyrii quodam genere, cujus nomen conſultò tacemus, repletem invenit, quo invento nihil facilius perito Botanico fuit; quam cauſam tam vehementis ſymptomatis aſſignare. Retulit quoque hanc herbam tam potenter ad venereos motus excitare, ut vel manu detenta quis ſeſe manifeſto ſatyricæ commotionis periculo exponat: ut proinde mirum non ſit, Venere tam potenter fuiſſe agitatum, qui herbam ejuſdem genuinam ſobolem tam frequenter terendo mole, ſtaverat.

Plantæ quæ ſub arboribus conſitæ, vim habent medicam.

Exemplum mirabile de quodam adoleſcente.

Regula Tertia.

OMnium arborum graveolentem odorem ſpirantium umbræ capiti noxiæ ſunt, ut omnes ſpecies picearum Pinus, Larix, Abies, Terebinthus, Cypreſſus, Sambucus: nimia enim vapidæ exhalationis vehementia caput, cerebrumque offendit, capitiſque dolores cauſat, ut ipſi, qui umbras earum inconſultò diutiùs captant, nôrunt, & exemplis patebit. Hinc qui ſub hujuſmodi arborum umbris dormierunt, vel diutiùs commorati fuerunt, hos plerumque maximam capitis gravidinem, doloriſque contrahere videmus. Spiritus enim bituminoſi arborum hujuſmodi in umbroſo medio condenſati potos laxotos, os, nareſque ſubingredientes dum in caput elevantur, maxima

Arbores graviolentes capitis dolorem cauſat.

Varia exempla eorum qui ſub arboribus dormierunt varios morbis incurrerunt.

xima ibi ſymptomata pariunt. Vidi aliquos, qui ſub larice, pinibus, & abietibus dormientes, ita fuerunt hoc gravati odore, ut febri inde contracta multis menſibus lecto affix hæſerint. Carolus Cluſius quoque in ſuis Exotericis, in America Laricis genus eſſe tradit, ſub cujus umbra dorminentes tam potente delitio invadantur, ut expergiſcentes extra ſe facti inde miros mores aſſumant; alios Prophetas agere, quoſdam milites, nonnullos mercatores, unumquemque id tunc temporis agere, ad quod eum naturalis incitat propenſio, ſola potenti illa virtutis bituminoſæ exſpirantis & umbra ſe potentius exerenti afficacia. In loco umbroſo Mandragoris, Solano, Stramonio, cæteriſque ſoporiferis herbis conſito, ſopore profundiſſimo corripi, à quo non niſi efficaciſſimis remediis excitentur, Porta tradit. Et in Stamonio ſumpto exemplum in milite vidimus, qui viatores ad bibendum invitatos, ſucco dictæ herbæ, vino miſto, hauſtoque ita dementare ſolebat, ut quidem lethargo contracto ſimul & vita & bonis cederent latroni; nonnulli non niſi multo tempore ad ſe redirent, at omnibus rebus ſpoliati.

Mira proprietas Laricis Americanæ.

Regula Quarta.

Venenoſarum arborem umbræ lethiferæ.

Omnium arborum venenoſam qualitatem diffundentium umbræ tamquam lethiferæ, & exitiales vitandæ ſunt, cujuſmodi ſunt Napellus tracemoſus, Stramonium, quoddam Tytimali genus, cæteræque Aconitorum ſpecies: in umbra enim harum nullus impunè requieſcit. Nam veneno diffuſo, poriſque animalium æſtu laxatis illato, ſi non ſubitaneam, ſaltem iis adeo vehementia adfert ſymptomata, ut niſi maturè occurratur, ægrè ut plurimum evadant. Taxi quoque umbra Plinio teſte adeo eſt exitialis, ut vel cibum ſub ea captantes interimat; unde non incongruè forſan Toxicum à Taxo nomen meruit. Hujus exempla Botanici nobis præbent ferè innumera, ex multis pauca delibabimus. Eſt hîc mons quidam omnium eorum, qui campos Romanos cingunt, longè eminentiſſimus, Tyburtino agro incumbens, nomine Januarius, vulgò *Monte Gennaro*. In hujus ſummitate montis duo non ita pridem paſtores caprarum ſub arbore quadam intra exiguum tempus extincti reperti ſunt. Quos dum Medici ad examinandam mortis cauſam inſpiciunt, omnique plaga, & vulnere carentes reperiunt; livor vultuum neſcio cujus veneni latentis manifeſtum tandem præbuit indicium. Sed dum nemo veneni qualitatem cognoſceret, admiratione defixi cauſam ſollicitius inveſtigant; Conſultis tandem ruſticis, qui montis naturam probè norant, repererunt mortis cauſam fuiſſe Napellum racemoſum virulentiſſimi veneni fruticem, in hac montis ſolitudine non infrequentem, ſub cujus umbra æſtuantes ſeſe proſtràverant virulentaque evaporatione oppleti dormierant ſimul & æternum obdormierant. Quo exemplo reliqui paſtores moniti umbram hujuſmodi fruticum veluti Lernam fugere cœperunt. Similia exempla refert Herrera de nova Hiſpania, in qua arbores adeò virulentas reperiri ait, ut nemo impunè, & ſine manifeſto vitæ periculo umbram earum adire poſſit; quin ipſa animalia naturæ inſtinctu ab ejuſdem quantùm poſſunt, recedere. Herbas quoque ſub eis creſcentes omnes venenoſas, & de lèteriæ facultatis eſſe. Mathiolus quoque in Hiſtoria ſua de Aconitis, plures in locis umbroſis in quibus magna vis Aconiti proveniebat, extinctos eſſe. Narrat Herrera in Hiſtoria Americæ in novo regno Granatemi arborem Aquapun dictam eſſe tam potentis virulentiæ, ut Hiſpani primum exitialis facultatis ignari ſub umbra ejus dormientes, hydropicorum inſtar immodico omnium membrorũ tumore liſtenderentur. Barbaros quoq; nudos, aut ebrietate ſopitos, ſub ipſa diutius commorantes, rupta nimio tumore pelle omnibus fuſis inteſtinis, miſerando quodam mortis genere paſſim interire aſſerit. Cujus quidem rationes in virulentum arboris vaporem peſtiferumque halitum tumefactiva vi pollentem conjiciendam eſſe, nemo, qui noſtrum fundamentum Sciognomicum penitiùs rimatus fuerit, dubitare debet.

Exemplum de Napelli umbra lethifera.

Mons Ianuarius.

Animalia ipſa umbras lethiferas fugiunt.

Mira vis arboris Aquapun.

Regula Quinta.

Valles quoque umbroſas metallica exſpiratione fœtas diverſis in locis, diverſa in hominibus ibidem commorantibus ſymptomata inducere, notiſſimum eſt. Hinc in campis quoque Arſenico & ſpiritibus mercurialibus turgentibus, æſtivis noctibus nemo ſine vitæ periculo commoratur. Exſpirationes verò ex Antimonio & ſulphure, in nocturno aëre exceptæ, dum poros humani corporis ſubeunt, hominem ſine ulla ſalutis ſpe è medie tollunt: Ut vel hinc cauſa patet, cur quædam loca hominum ſanitati ita ſint feſta; & cur multi in campis, & montibus ſub dio dormientes paralyſi, tremore totius corporis, omniumque membrorum convulſione non alia de cauſa, niſi ob ſpiritus metallicos ibi latentes invadantur. In Andibus Peruviæ pleriſque vomitus, aliaque exotica ſymptomata eveniunt, non niſi ob Antimonii & Salnitri, cerebrum & ſtomachum infeſtantis copiam; & cur potiſſimum in Campis Romanis dormientibus adeo ſit periculoſus æſtivo præſertim tempore nocturnus

Metallicis evaporationibus umbroſa loca referta, noxia.

Cur Romæ nocturnus & æſtivus aër ita noxii ſint.

nus aër; quia videlicet Sol æſtivus magnam ex terræ cavernoſæ viſceribus malignis qualitatibus imbutæ exhalationum copiam extrahit, quæ nocturno aëre frigidiuſculo condenſatæ, & ad naturalem ſtatum in umbroſo aëre reductæ, dum poros dormientium intrant, propria ſubſtantiæ contagione ſanguinem inficiunt corrumpuntque, quam ſanguinis corruptionem febres malignæ, atque has caloris nativi diſſolutio, & tandem mors conſequitur.

De Sympathia, & Antipathia Umbrarum.

PRo ſympathia, vel antipathia rerum umbras quoque variari certum eſt. Sunt umbræ quibuſdam animalibus amicæ, quibuſdam inimicæ. Fraxini umbra ovillo generi amica, ita verò ſerpentibus, teſte Plinio, inimica eſt, ut per ignem potius, quàm per umbram ejus tranſeant: & prius quidem certum, ultimum tamen experimento facto falſum cognovimus. Noverunt hanc vim ſerpentibus inimicam tum Quadrupedia, tum Volucria, quæ omnia ſub hujus arboris umbra impunè degunt. Luſcinia quoque hanc ob cauſam eam maximè amat: cum enim ſumma illi ſit cum Serpentibus antipathia, intra hujus umbroſos ramos veluti in arce munitiſſima contra hoſtem tuta vivit & ſecura. Hinc nulla umbra eſt, quæ non ab aliquibus animalibus appetatur, ab aliquibus verò fugiatur. Umbra enim Fraxini, Plinio teſte, uti omnibus animalibus amica, ita venenoſis omnibus ferè inimica eſt. Taxus autem, quem & Arabes Napellum muris perperam vocant, dum in Theophraſto differentiam inter μῖς & μῦς non capiunt, quorum primum murem, alterum muſcam ſignificat. Nos reſtituimus Napellum muſcæ: nam in hanc diem muſcas ex radicibus hujus fruticis adnaſcentes in pollinem redactas, antidotum veneno infectis ſecretioris medicinæ candidati præbent. Hujus umbra amica eſt Serpentibus, Bufonibus, inſectiſque virulentis, utpotè quorum venenum ibi roboretur, omnibus verò cæteris animantibus inimica.

Luſcinia cur amet Fraxinum.

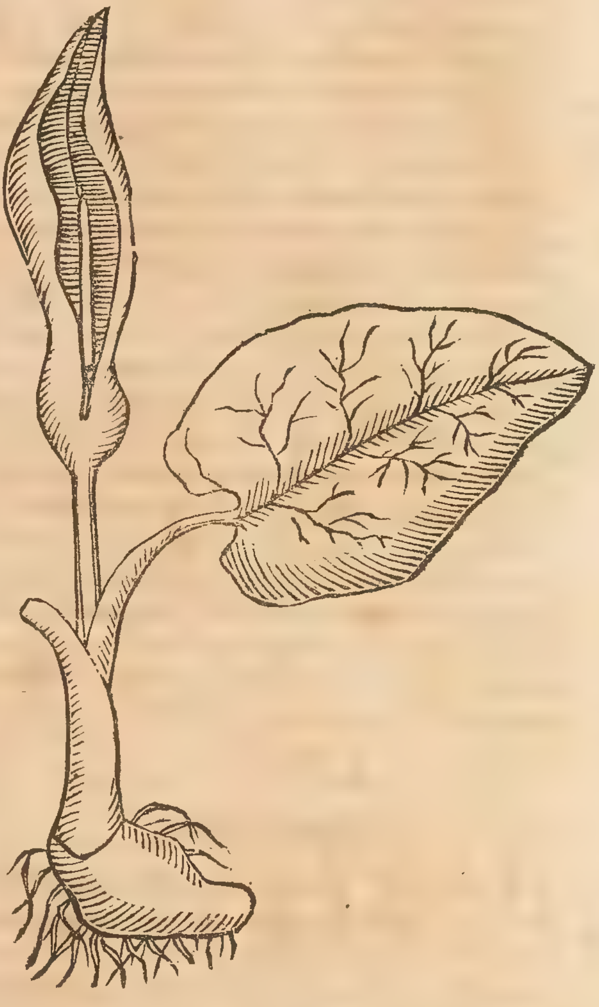
Napellus muris.

Cocao.

Cocao Novæ Hiſpaniæ frutex eſt, ex cujus fructibus celeberrimus ille potus vulgò *Chocolate* dictus conficitur; hæc herba ita deperit Ebani umbram, ut ſine hac veluti indignabunda pereat, nec niſi ſub umbra ejus adoleſcere poſſit. Hinc nullus ferè hujus herbæ frutex (teſte Fr. Ximenes Herrera, Læto) & reperitur qui non ſibi adjunctum habeat Ebani fruticem ſe inumbrantem, & contra Solis arbores defendentem.

Arum herba genus.

Dicti Auctores memorant quoque de certa Ari ſpecie, cujus fructus in formam Cylindri protuberans, dum Solem ferre non poteſt, natura ipſum folio prælongo & ſu-



perius incurvato veluti umbraculo ita veſtivit, ut Solis radiis ſit inacceſſus: nam Soli ortivo, meridiano, occiduo ita obtenditur, ut ex nulla parte radii ſolares illud attingere poſſint; verſus Boream verò liberam auram capit aperto folio; videtur Arum noſtrum ſimile quid habere, ut rem examinanti patebit. Herbæ quoque ſunt, quę vehementer amant certam arborum umbram; ita Polypodium, Scolopendria Quercui individua ſunt; Adiantum, & Cymbellaria umbroſis fontium parietibus; picearum arborum umbris Thapſia, Herba Cuculi, Cotyletum; Taxorum verò umbris Aconita omnis generis amica ſunt. Sunt quoque umbræ umbris contrariæ; ita dolorem capitis, quem in umbra Iuglandis quis contraxit, mira quadam ratione mitigari mox ubi umbram Tiliæ attigerit, experimento eſt comprobatum à Schenckio, aliiſque. Experientia quoque docuit, quod qui ex morſu canis rabidi Hydrophobiam contraxit, ſanatuſque umbram Corni ſubierit, is in eamdem irremediabiliter reincidat. Obſervata fuit hæc mira vis primùm in quodam Lugdunenſi anno 1636 ut Auctor Pentagoni Medici-Philoſophici narrat.

Mira de juglandis contrarietate cum tilia.

Mira de morſu canis rabioſi.

narrat. Iterum quicumque ſub umbra, ubi copioſa Tora provenit, dormiens venenoſum halitum exceperit, ſub umbra in qua Antora provenerit, pulſo venenoſo halitu confeſtim ſanabitur. Unde talis regula formari poteſt.

Toræ & Antoræ umbra.

Herbarum, quæ ſub umbra alicujus arboris provenerint, nociva qualitas, pellitur, diſſipaturque alterius herbæ antidotæ umbra. Sicut enim ſe habet vis herbæ unius intus ſumptæ ad vim alterius, quam profligat, ita & vapor, ſeu halitus unius, alterius vapore ut pote eidem antipathico profligatur.

Regula univerſalis artis Sciognomicæ.

Atque hæc ſunt, quæ de umbrarum phyſica efficientia dicenda putavimus, ut quanti cujuſque rei umbra momenti ſit, ex recenſitis hiſtoriis appareat; quamque ingentia naturæ myſteria ſub umbratili naturæ tegumento lateant, omnes videant. Quæ omnia ſi exactè obſervarentur; magnam ea phyſiologis novarum obſervationum ante hac inviſarum occaſionem præbere poſſe, neminem qui hæc rectè perpenderit, dubitare poſſe arbitror. Sed jam de umbrarum phyſica diſſertatione ad colores divertamur.

PARS TERTIA
DE RERUM NATURALIUM CHROMATISMIS,
SIVE
DE COLORE,
LUCIS ET UMBRÆ SOBOLE;
QUÆ ET ARS CHROMATICA DICITUR.

PRÆFATIO.

CERTUM eſt, nullum in hoc ſublunaris mundi ambitu corpus adeò diaphanum, quod non quamdam ſibi adjunctam habeat opacitatem, reperiri; unde conſequenter ſi nullum foret in hoc mundo corpus opacum, neque luminis reflexio, aut in diverſis mediis ejuſdem refractio, nullum quoque in mundo colorem præterquam primigenium illum luci concreatum, conſpicuum futurum certum eſt. Sublato verò colore, omnem in mundo viſionem interire neceſſe eſt; cum omne viſibile non niſi per ſuperficiem coloratam ſpectetur; imò ne lucidum quidem Solis corpus videri poſſet, niſi id opacum eſſet, & viſum noſtrum ſiſteret. Unde conſequenter patet, nec lumen ſine umbra, nec ſine lumine umbram ulla ratione eſſe poſſe, totiuſque mundi ornatum ex luce & umbra ita conſtitutum, ut ſi ab illo alterutrum ſubduxeris, nec mundus κόσμος *dici, nec admiranda illa naturæ pulchritudo ſub viſum ulla ratione cadere poſſit. Quicquid igitur ſpectabile eſt in hoc mundo, id non niſi per lucem umbroſam, vel umbram lucidam ſpectabile eſt. Cum igitur color quædam opaci corporis affectio, ſeu, ut cum quibuſdam dicam, opacata quædam lux ſit, lucis & umbræ genuina ſoboles; de eo hoc loco tractandum duximus, ut & ſummum mundanæ pulchritudinis ornamentum, & quam admiranda ejus ope fieri in natura poſſint, curioſo Lectori innoteſcat. Cùm verò in omni bona Philoſophia ſubjecti alicujus notitiam exquiſitam habere debeat, quicumque de eo, ejuſque affectionibus ſolidé rotiocinaturus eſt; ideò nos Philoſophi præceptum complentes, de definitione coloris Chromatologiam noſtram auſpicabimur.*

CAPUT I.

Quid ſit color?

Coloris variæ definitiones.

PYTHAGORICI colorem nihil aliud, quàm ἐπιφάνειαν, id eſt, ſuperficiem eſſe crediderunt: quam ſententiam ita tuebantur; Color & ſuperficies ſe habent ut unum & ens: ſed hæc cum idem ſunt, uti una generatione oriuntur, ita eadem corruptione abolentur: quæ omnia & colori, & ſuperficiei conveniunt, dempto ſiquidem colore, demitur ſuperficies, & è contra. Ergo. Plato verò certum quoddam coloris genus abſolutè lumen eſſe voluit, dum eum veluti flammulam quamdam fulgoremque è ſingulis corporibus emicantem, partes habentem viſui ad ſentiendum accommodatas, definivit. Albertus putavit, ſublato lumine qualitatem quamdam remanere in corporibus ex primis qualitatibus oriundam, quę ſit veluti quædam coloris materies, ejus verò forma, actuſque lux ſit. Confirmat autem opinionem ſuam his argumentis. Quia colores, cum in nubibus auroræ aſcenſu, in plumis Pavonum notantur, præter lumen, aliam cauſam, non habent; ergo à lumine non differunt, & certè bene dixiſſent, ſi hi colores illos minimè veros, & reales, ſed purè apparentes, ac phantaſticos eſſe, ac nullas proprias cauſas habere, demonſtrare potuiſſent. Iterum abſente lumine univerſa corpora deliteſcunt: ergo nullus color ante luminis appulſum conſpicuus exiſtit: Ergo color idem, quod lumen eſt. Huic reſpondemus, abſente lumine colores quidem oblitefcere, & oculis eripi, non verò rebus ipſis, ſunt enim ex ſe, & ſua natura viſibiles, etiamſi lumine non perfundantur. Melior igitur eſt definitio Ariſtotelica, qua colorem nihil aliud eſſe dicit, quàm κινητικὸν τοῦ κατ' ἐνέργειαν διαφανοῦς. καὶ τοῦτ' ἐστὶν αὐτοῦ ἡ φύσις, id eſt, motivum ejus, quod eſt perſpicuum actu, & id eſt ipſius natura. Color igitur movet medium diaphanum, quod jam actu lumine illuſtratur: diſtinguiturque color à lumine, quòd lumen, dum medium diaphanum movet, facit ipſum perſpicuum; at color ſupponit actu illuminatum, ut illud moveat; neque ſupponitur medium priùs tempore illuminatum, quàm à colore moveatur; ſed uno eodemque tempore, quo inficitur colore, etiam lumine colluſtratur, illo, inquam lumine, quod à corpore colore conſpicuo ad viſum remittitur, ſecumque coloris imaginem, ac formam defert. Alibi quoque citatus Philoſophus colorem dicit τὸ χρῶμα ὁ ὁρισμὸς τοῦ διαφανοῦς ἐν τῷ σώματι ὁριστῷ terminum diaphani in corpore definito, ſeu terminato: qui terminus, ſeu ſuperficies ſumi debet non abſolutè, ut Pythagorici eam ſumebant, ſed in quantum viſibilis eſt; Solus ſiquidem viſibilis color in termino corporis inhabitat; etſi enim colores miſtorum totam rei ſubſtantiam pervadant intimè, non tamen illi ſub ſenſum cadere poſſunt, niſi in extima ſuperficie radiantes. Quòd ſi ſubinde colores in profunditate quoque gemmarū, aliarumque concretionum maſſis, ut in ſuccino incluſę muſcę, culices, formicæ, aliaque ſimilia perpetuæ ſepulturæ mandata ſpectentur: fit hoc ideò, quod hujuſmodi corpora non omnino opaca ſint, ſed ex parte aliqua diaphana. Unde mirum non eſt ex profunditate colores eorum quoque emergere, & ſpectabiles fieri. Etſi igitur color proprie lumen non ſit, magnam tamen cum eo cognationem in omnibus habere comperitur: quemadmodum enim lumen, ita & color ſui ſimilem progignit, ac per tranſparens medium circumcirca latè diffundit, ut poſtea videbitur. Quę vis nulli alteri competit. Sola igitur differentia luminis & coloris eſt, quòd illud per ſeſe, at hoc non niſi luminis beneficio per ſuę virtutis ſphæram feratur: illud per ſeſe, & actu ſemper viſibile; hoc non niſi re mota potentia, actu verò non niſi lucis appulſu.

Ariſtotelica definitio.

Differentia coloris, & luminis.

CAPUT II.

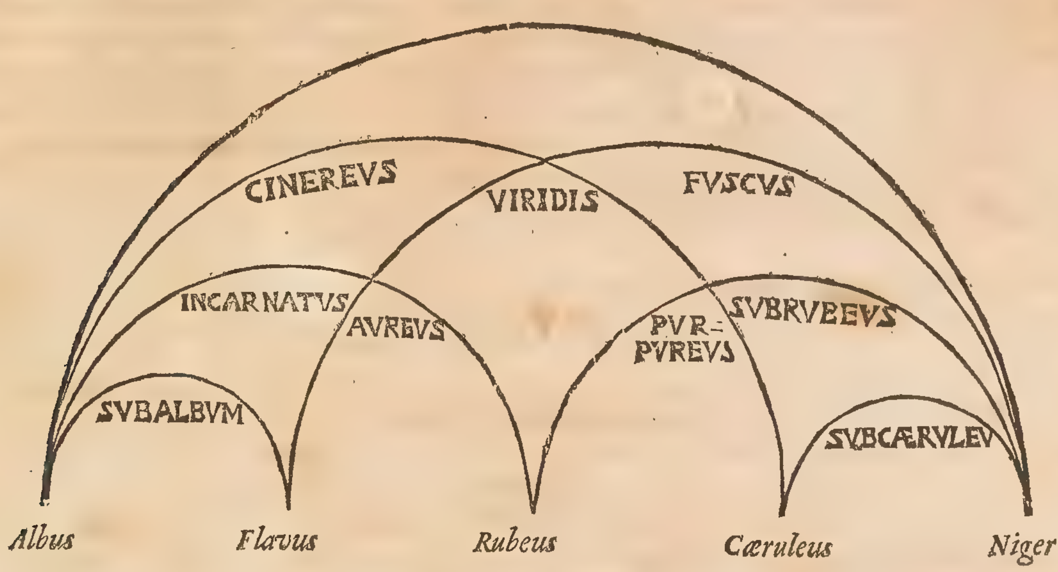
De multiplici varietate colorum.

Diviſio colorum.

PHILOSOPHI omnes colores paſſim in veros, & apparentes dividere conſueverunt: Verorum duos extremos, medios tres, tres item ex his compoſitos; reliquorum verò colorum ſobolem omnem ex his ortum habuiſſe reperio. Prioris generis ſunt albus, & niger, contrarii ſibi, atque adeò tota, ut ajunt, diametro diſſiti: ex his candor utpotè luci ſimillimus, nobilior eſt nigro tenebris viciniore. Hinc quantò res quæpiam candidior eſt, tantò luci fit propinquior; & quantò

Extremi colores.

quantò nigrior, tantò tenebris fit ſimilior. Medii colores tres ſunt, flavus, rebeus, & cæruleus. Atque ex hiſce duobus extremis unà cum tribus mediis, omnes reliquæ colorum quorumcunque miſturæ emanant. Ex tribus verò mediis, flavo quidem & rubeo aureus: ex rubeo, & cæruleo, purpureus; ex flavo denique & cæruleo, viridis componitur, qui uti perfectiſſimam omnium miſturam continet, ita omnibus meritò gratiſſimus cenſendus eſt; idemque in oculis, quod in auribus diapasôn jucundiſſima, gratiſſimaque omnium conſonantia cauſare videtur. *Medii colores.*



Analogia rerum cum coloribus.

Albus	Flavus	Rubeus	Cæruleus	Niger
Lux pura	Lux tincta	Lux colorata	Umbra	Tenebræ
Lux	Umbra tenuiſſima	Umbra moderata	Umbra denſa	Tenebræ
Dulce	Dulce temperatũ	γλυκύπικρον	Acidum	Amarum
Ignis	Aër vel æther	Auroræ medium	Aqua	Terra
Pueritia	Adoleſcentia	Juventus	Virilitas	Senectus
Intellectus	Opinio	Error	Pertinacia	Ignorantia
Deus	Angelus	Homo	Brutum	Planta
Nete	Parenete	Meſe	Parameſe	Hypathe.

Porrò præter hoſce medios, ipſo Philoſopho teſte, nulla alia colorum ſpecies jucunda per ſe datur: quotquot reliquæ ſunt, ex hiſce octo, quorumcunque ſimplices, tres compoſitos diximus, reſultant. Duo extremi cum mediis facilem patiuntur commiſtionem, quos non tam immutant quàm intendunt, & remittunt. *Albus color.* Albus cæteros elevat; niger obfuſcando deprimit: unde ad album ſe habet, ut tenebræ ad lucem. Flavus vero, rubeus, & cæruleus ſe habent ad album, ut umbra ad lucem majori, vel minori lumine privatam.

Flavus. Flavus proximus luci color in croco valdè aqua diluto elucеſcit, ex intenſa luce, & minima diaphana aëris parte progignitur in apparentibus. *Colores veri.* In veris verò, ex corpore proximè ad diaphani naturam accedente, ut poſtea dicetur; continetque ſub ſe numeroſam ab eo deſcendentium familiam: cujuſmodi ſunt luteus, citrius, rufus, muſtelinus, *Varia colorum genera.* ferrugineus, pullus, roanatus, tanatus, regius, leonatus. *Rubeus.* Rubeus color ab extremis æquidiſtans ab umbra & luce æquè participat, ſub ſe habet rubeum, roſeum, rutilum, rubicundum, coruſcum, ſanguineum, gilvum, ſpadicum, igneum, flammeum. Rubeum ſequitur cæruleus, qui ſe ad nigrum habet ſicuti flavus ad album, vel ſicuti umbra ad tenebras; ſub ſe habet cæſium, ſeu gilvum, plumbeum, venetum. *Cæruleus* Compoſiti quoque ſuas habent colorum accidentarias differentias; ſub aureo, & flavo & rubeo comprehenditur aurantius, croceus, fulvus. *Ad aureum colorem, qui colores pertineant.* Sub viridi, ærugineus, herbaceus, praſinus, marinus. *Ad viridem qui.* Sub purpureo ſunt roſaceus, balaſius, amethyſtinus, puniceus, violaceus, baphicus. *Purpureus.* Atque ex his alii, & alii, qui cum innumeri ſint, uti nomina, quibus appellantur, deficiunt; ita conſultò in ſuo chao relinquimus. Nobis ſufficiat, quantum humani ingenii debilitas permittit, quorumdam magis obviorum rationes hoc tractatu aſſignare. Ad luces autem & colores omnia reliqua entium genera revocari, eorum gradus ſub figura hic adjuncta ſatis declarant, quæ omnia certam quandam analogiam ad luces colores habere ei patebit, qui unum cum altero ritè comparaverit.

Colores apparentes. Colores apparentes ii vocantur, ut plurimum,

mum, qui non ex opacorum, miſtorumque corporum ſuperficiebus profluunt; ſed ex diverſis diaphanorum corporum mediis viſui diverſimodè occurrunt; ſuntque variæ hujuſmodi colorum ſpecies. Vocant autem quidam Philoſophi eos apparentes, ſive φαντασικὸς, eo quòd veri colores non putentur, ſed tantùm ex diverſæ lucis miſtura, aliter atque aliter coruſcent. Nos tamen nullum colorem purè apparentem ſentimus, ſed omnes veros colores, veras miſturæ ſuæ cauſas, & rationes obtinentes, ut poſtea dicetur. Suntque primo ii colores, qui ſub auroram Soliſque occaſum in nubibus apparent, quos interdum rutilos, ſubinde flavos, nonnunquam cæruleos, interdum obſcuros, ac veluti opacos, alios alio colore imbutos videre licet. Huc pertinent quoque colores in iride, & halonibus apparentes, atque colores varii in ſuperficie maris eluceſcentes. Deinde fulgidus ille color in avium plumis per Solis radiationem ſpectatur. Tertiò color, quem Sol per vitra diverſicoloria tranſiens in muro pro diverſitate colorum vitri efficit. Quartò colores in vitris polyedris ex varia lucis refractione reſultantes: de quibus omnibus, & ſingulis dicendum eſt, ut admirandi lucis & umbræ effectus luculentius pateſiant.

CAPUT III.

Chromatiſmus aëreus,

Seu

De coloribus apparentibus in aëre & aqua, eorumque cauſis, effectibus, uſuque in Arte noſtra Luc-umbri.

Colores nubium.

INTER apparentes colores, ſeu phantaſticos numerantur colores in nubibus, & ſub auroram in aëre collucentes, quos non ita phantaſticos eſſe putandum eſt, ut non veras apparentiæ ſuæ cauſas, & rationes obtineant.

Quæ ſit cauſa coloris tam diverſi in nubibus.

Cùm enim proprio corpori inſint, nempe exhalationi, quæ permiſta vapori unà cum lumine tranſparet, non phantaſticè, ſed verè, & realiter pro denſitate medii, nunc aliter & aliter apparent. Si enim exhalatio ſubtilis fuerit, & tenuiſſimæ ſubſtantiæ, nubes flaveſcet; ſi pinguis & καυματικὴ, rubeſcet. Si aquea, cæruleo velo induta ſe ſpectandam præbebit; ſi terrea denique, lugubri pallio ſqualebit. Vides igitur ſecundùm qualitatem nubis, colorem lumini miſtum variari. Cùm autem nubes corpus ſit, neceſſariò id coloratum quoque erit: non phantaſticè; ergò realiter.

Colores auroræ.

Colores vero ſub auroram eluceſcentes ex varia lucis & umbræ miſtura in aëre veluti medio denſiore per refractionem fieri infra docebimus: Sole enim infra terminum auroræ conſtituto, aër tenebroſus conſpicietur: dum verò 18. gradibus ab horizonte aberit, ob profundiores aëris umbras prima lucis veſtigia prodet, cæruleum neſcio quid referens; circa medium auroræ ob æquam lucis & umbræ participationem rubeſcet: circa finem verò crepuſculi ob tenuem umbram aëris lumini admiſtam flaveſcet, quem paulò poſt lux ſequitur, de quibus in ſequentibus fuſiùs.

Experientia. *Similitudo.*

Accidit igitur nubibus idem quod aquarum infectionibus; Si enim aquam modico croco tinxeris, flavum produces; ſi tinctura fuerit uberior, rubeum; ſi verò terra modica aqua inſpergatur, cinereum; ſi plurima, jam tenebroſam faciem acquiret; aëri verò diaphano eadem accidunt, quæ vitreæ pilæ aqua repletæ.

Maris colores. *Colores maris eorumque cauſæ.*

Rurſum mare Sole incidente quandoque canum, quandoque cæruleum, quandoque ſubviride ſpectatur. Cujus quidem rei ratio varia eſt: & primo quidem diverſa maris profunditas, fundique color: ita mare viridi fundo conſtans totum vireſcit, ſicuti varii maris Mediterranei tractus, quos vulgò *le Praterie* vocant: mare quod rubro fundo conſtat, undas rubeas refert, uti Erythræum: mare verò profundiſſimum atro colore imbutum ſpectatur, uti mare Euxinum, ideò Nigrum vocatum. Pro colore igitur fundi mare ſuum acquirit colorem, qui tamen non immediatè in ipſa aqua, ſed in fundo ſubjectatur.

Atque hæc eſt una ratio, cur mare diverſis coloribus imbutum videatur. Altera ratio eſt ipſa lux per aërem illata, quæ variè refracta varios colores refert. Accidit ſubinde mare tales colores ad nos reverberare, qualibus ipſæ nubes ei incumbentes ſunt imbutæ. Varia igitur cauſa colorum maris eſt. Hinc cum ex adverſo Solis radiò eminus mare conſpicitur, purpuraſcit; tum enim cæruleo rubeus miſcetur, qui ab exhalatione aëri permixta tranſlucet. Quare mare occiduo potiſſimum tempore hoc

hoc colore rutilat, cum plurima ex halatio diurno calore elevata nubes occupavit. Cur verò aër, & loca remotiſſima, ad quæ viſivus radius pertingere non poteſt, cærulea ut plurimum videantur; etſi hujus varii varias cauſas aſſignarint, nullus tamen genuinam attigiſſe videtur. Quidam in fundum Retinæ cæruleo imbutæ colore; nonnulli in voluntatem Creatoris; alii in aëris naturam cauſam conjecerunt. Nos quid ſentiamus paucis manifeſtamus.

De colore aëris cæruleo.

Cur Cœlum cæruleum appareat?

Authoris de Cœli colore ſententia.

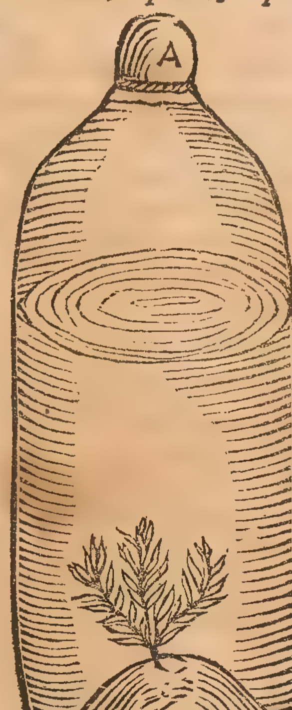
Sciendum igitur, viſum noſtrum nihil niſi colore imbutum videre poſſe. Cùm verò is non ſemper in corpora opaca, & & ſuperficiebus coloratis terminata, ſed in infiniti ſpatii aërei, ſydereique diaphana opacitate carentia feratur, ut cum cœlum ſerenum, aut remotiſſima altiſſimorum montium juga aſpicimus; ne, ut dici ſolet, debito ſibi fine fruſtraretur ſine termino actio, immenſo illi diaphano ſpatio à natura certus color debebatur, quô viſio, ne in tenebras, & nihilum abiret, terminaretur; at hic color neque albus, flavus, rubeus, eſſe poterat, cum hi colores luci viciniores præſentiam objecti, ut videantur, requirant (ſicuti enim quæ vicina ſunt, luci; ita quæ remotiſſima, tenebris aſſimilantur, Unde colores lucidi, cùm non niſi determinato ſpacio percipiantur, tantò ad umbras, & tenebras plus accedunt, quantò à luce, ſive viſiva potentia fuerint remotiores.) Cum igitur viſus in immenſa illa ætherea ſpatia delatus, ibi terminari deberet, ibi tamen, cùm ob infinitam diſtantiam, tum ob ſuperficierum aëris infinitam multiplicationẽ, niſi tenebris terminari non poterat. Verumtamen cum hic color tumo culis, tum mundo eſſet inconveniens, ſapientiſſimo naturæ conſilio factum eſt, ut inter lucidos album, flavum, rubeum, & tenebroſum, medio quodam colore, qualis cæruleus eſt, ex inæquali lucis, & tenebrarum miſtura conſtans, veluti in umbra quadam gratiſſima viſus terminaretur, ne nimis diſgregaretur lucidis, aut tenebroſis conſtringeretur, aut rubeo incenderetur. Medium igitur inter utrumque cæruleum proximum videlicet à nigro, ſeu tenebroſo, colorem ad jucundiſſima illa cœlorum ſpatia inoffenſo viſu contemplanda natura providiſſima Mundo contulit; Porrò hunc cæruleum aëris colorem, aquæ color proximè æmulatur. Sicuti igitur centrali Terræ colori niger, ita juxta extimam telluris ſuperficiem luteus ei color, qualis eſt argillæ, qualiſque ferè ſe ſub terra altius fodientibus ubique locorum purior oſtendit. Hinc enim craſſiores aquæ ex flavi, cæruleique miſtura vireſcunt, cùm ſcilicet partes non fortuitò, ſed naturali quadam ſocietate conjunguntur. Hinc herbæ quoque initio quidem virdes, poſt verò cùm maturitatem prætergrediuntur, humore abſumpto, rurſus terræ inſtar flaveſcunt, in terram, unde ſumptæ, reverſæ. Imo humor aqueus concoctione coagulatus, ut plurimum in herbas erumpit, etiam ſub ipſis aquis, ut in Alga patet, ita ut ſolum humidum ſine ulla alia ſeminis miſtura ad plantulas producendas aptum eſſe poſſit. Ejus rei veritatem admirando quodam naturæ miraculo confirmo, quod Andreas Libavius Tom 4. Chimicorum tanquam rem propriis oculis luſtratam, examinatamque refert.

Cur cœlum cæruleum videatur.

Aquæ color cæruleus

Experimentum admirandum naturæ vegetabilis in humido deſtillato.

Narrat Andreas Libavius loco ſupra citato de mirabili quadam planta, quæ in aqua deſtillata ab omni ſeminalis fecis miſcella depuratiſſima, ut veriſimile eſt, crevit ſolius humoris fœcunditate nata. Verum cùm res digna ſit, quæ à Philoſophis examinetur, ipſam Epiſtolam Jeremiæ Cornerii Archiatri Brandeburgici ad Libavium datam, in qua hiſce verbis naturæ deſcribit miraculum; *Accipe Plantulæ in aqua Triſalatina (quæ eſt in Miſnia, ad tres abietes non procul a Cygnæa Urbe) deſtillata mihi natæ picturam. Jam habes, inquam, ſed picturam vivam utinam*



habuiſſes; quæ profectò longè jucundior extitit, longè amabilior, quàm vides, & pictor effingendo vix adumbravit; ne dicam de colore (erat enim pictura ſua coloribus ſuis illuminata) qui & paginæ attritione ferè evanuit. Nunquam ſanè ſine magna admiratione vidi illam quoties vitrum aſpexi, ut etiam alii. Vitrum per ſe omnino tale eſt, ut pictura exhibet, vel etiam paulò majoris capaciatis. Qui color ſubviridis in fundo inſuperſus eſt (pictor ſic vitri umbram reddiderat) is à vitro eſt, neutiquam ab aqua, vel ſedimento aliquo fundo adhærente. Nam puriſſima aqua adhuc eſt, & planè phlegmatis omnis expers. In plantula ipſa non conſpicis ſtipitem, baſim, aut radicem, cui innitatur, notabilem, niſi exiguam ſaltem; fundo enim vitri acuminato, ſeu paulatim elevato, uti con-

uti conflari ſolent vitra, vel filo adhærere videbatur, & ſic ad latera ſpargebat ramuſculos plenos foliolis pro totius magnitudine non latis, ſed oblongis, etiam ſuaviter virentibus inſtar primulæ teneræque plantulæ roſmarini foliolis oblongis tenellis, ut in gramine acuto, teneroque coloris ex viridi citrini non ſatis virentis. Non dubito, quin potuiſſet altius ſurgere, & creſcere, cùm concuſſo non nihil vitro firma & erecta perſtaret ſine ullo motu tremulo. Sed quod dolendum, frigori inexpectato in feriis Nativitatis Dominicæ noctu aqua, ut & cæteræ, in frigido Muſæo tunc temporis non calefacto congelavit, unde plantula poſt aquam denuò calore reſolutam deprehenſa eſt frigoris vi læſa; & à fundo avulſa; innatat itaque jam aquæ quamquam colore integro, ſaltem diminuta mole apparet, quadam viſcoſitate circa ipſam ſeſe colligente. Contigerat hoc anno 1608. Aqua diſtillata menſe Junio à Martino Gallo Pharmacopœo pictura facta 12. Decembris, herba primum obſervata in Novembri. Hæc Cornerius apud Libavium.

Ex quibus manifeſtè patet, aquam, cum aliqua quantumvis inſenſibili fecis ſeminalis portione, quæ ſemper aquæ poſt plurimam etiam diſtillationem ſupereſt, vegetabile corpus creſcere poſſe, primumque humorem ex potentia in actum egreſſum in viridem quamdam ſubſtantiam degenerare. Vide quæ de hiſce plantis portentoſis mira tradimus in Mundo ſubterraneo. Sed ut ad aëris colorem revertamur;

Aërem aliquam opacitatem habere.

Cœlum igtur cæruleum videtur ob multarum aëris partium interjectionem, ac mutuam penetrationem, quæ opacitatis aliquas ſumunt vices. Hoc enim proprii muneris habet aër, ut longo ſui intervallo res etiam coloratas, & optimè viſibiles, & in claro lumine, obtegat ſano etiam, atque acuto viſui, ut illæ nempè minimè cernantur, & ipſe appareat umbroſior, videlicet cæruleus. Hæc utraque opaci corporis ſunt propria, non autem diaphani. Partes ergo aëris multæ, quamvis omnes lumine æquè illuſtrentur, inter objectum, & viſum interpoſitæ ex multitudine interjectarum ſuperficierum aëris veluti denſitatem quamdam induunt. Atque ideo in perſpicuo corpore contra ſui naturam opacitatem aliquam efficientes cæruleum illum, & cinereum colorem referunt, videlicet proximum tenebroſo. Confirmant hæc omnia diaphana: nam ſi quis duo, vel vitra, vel criſtalla, vel ſelenitem unum alteri ſuperponat, opaciora efficientur ambo; luminis enim penetrationi plus officiunt duplicata, quàm ſimplicia, & plus triplicata, quàm duplicata, & ſic in infinitum. Quæ omnia penè ad oculum demonſtat Selenites, qui quando è terra eruitur, nil niſi ſaxum, vel terram opacam refert, ſola ſuperficie coruſcus & ſpecularis; at cùm eum in minutiſſimas laminas diffideris, nihil eo magis diaphanum repereris.

Selenites opacus.

Experimentum de ſelenite factum.

Ex hujuſmodi maſſa lapis ſpecularis, cujus longitudo palmum, latitudo palmum dimidium, craſſities duorum granorum hordei latitudinem æquabat, 120. laminas quandoque me exſcidiſſe memini, quarum unaquæque ita limpida, & diaphana, ut nullum vitrum, aut criſtallus ei comparari potuerit, aëri expoſita ob nimiam ſubſtantiæ ſuæ exilitatem penè reddebatur inviſibilis, nec umbram faciebat Soli expoſita. Quæ tamen omnes laminæ ſimul conjunctæ ita ex additione partium umbras multiplicarunt, ut corpus penè opacum dixiſſes in umbram tenebris proximam terminatum; adeò ut hoc unicum experimentum cœleſtis coloris, cærulei inquam cauſam, ἀποδεικτικῶς aſſignarit. Partes enim corporis diaphani diaphanis adjunctæ, quantò plures ſuperpoſueris, tantò effeceris opaciores, ita ut tandem & lumini negent tranſitum, & viſui, & colori. Quod igitur in vitreis diaphanis, in fluidis quoque fieri credendum eſt. Ita maria, quemadmodum ab eximiis urinatoribus Turcicis mancipiis Melitæ audivi, qui in mari Erithræo unionibus, coralloque inveniendo multis annis operam impenderant; Solis radios non niſi ad certam profunditatem fundum illuſtrare; ubi altius fuerit mare, in perpetuis tenebris ſine ullo lucis veſtigio relinqui fundum; cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi ſuperficierum maris conſtipatio. Quæ omnia vel quotidiana experientia conſtant. Aqua ſiquidem in vitreo vaſe parvo lumini multò liberiorem tranſitum, quàm ſi majus vas fuerit, quod omnimodam umbram inducit. In lacubus quoque, & fluminibus, etiamſi limpidiſſima ſint, profunda nigricant, non item fundus vadoſus.

Radii Solis non penetrant ad fundum maris profundioris.

Objectio.

Sed objicies; aër igitur erit viſibilis per ſe; at nullum corpus diaphanum eſt viſibile per ſe. Reſpondeo, nullum corpus diaphanum in quantum diaphanum, eſſe viſibile per ſe: ſed in quantum aliquid opacitatis adjunctum habet. Ita aër cùm infinita illa ſuperficierum conſtipatione aliquam induat opacitatis rationem, viſibilis eſt non per ſe, ſed per accidens, ſcilicet ratione partium conſtipatarum. Vitrea vero omnia viſibilia ſunt per ſe ratione ſoliditatis, quæ cum è terra ſint, opacitatem aliquam neceſſario induunt; aqua autem diaphana inter inviſibilia numeratur. Secundum igitur gradus quoſdam opaceſcunt diaphana: æther minimè, minus aër, aqua magis, & adhuc magis criſtallina, maximè lapides pretioſi; atque hac opacitatis diverſitate colores, & ſpecies in lumine edunt, atque oſtendunt, ut jam dicemus.

Experimentum.

De vario Aquarum Chromatiſmo.

COlores, quibus aquæ tinguntur, aut craſſi ſunt, aut fæculenti, minimèque perlucidi, aut vitri in modum perſpicui ac tranſparentes. Si primi generis ſit color, qui aquæ inſperſus innatat; palam eſt eum ex adverſo luminis ſpectatum, atrum atque obſcurum videri, eo quòd corporis craſſities luminis radium intercipiat, ac verſus originem repellat. Quod hoc experimento innoteſcet, ſi vitream ampullam aqua tincta plenam luminis radio objicias. Idem verò color, ſi vitrum ea parte ſpectetur, qua luminis radium ſuſcipit; propriam ſpeciem formamque exhibet, quam nempè repercuſſus luminis radius ad oculos intuentis refert. At ſi apprimè perſpicuus ſit aquæ inſitus color, ex adverſo quidem luminis ſpectatus, propriam repræſentat imaginem, tantò vivaciùs quantò lumẽ eſt excellentius. Ex eadem verò parte ſpectatus, qua lumẽ procidit, obſcurus apparet; ac tantò etiam atrior, quantò eſt ſaturatior; tantòque clarior, quanto dilutior eſt. Cùm enim luminoſus radius per aquę ſimul ac coloris ſubſtantiam directò penetret nullo obſiſtente, nullaque parte ad intuitum repulſa; Certè nec aqua nec color videbitur: ſed atræ opacitatis ſpeciem exhibebit. Nam quod non videtur, ſimilitudinem quandam tenebrarum præ ſe fert. Patet igitur, aquas perſpicuo colore infectas, cum ex loco ſpectantur, unde lumen procidit, obſcuras videri.

Simile quoddam in mari videre licet, dum poſitis fluctibus planum oſtendit æquor, nempe ſub Solis occaſum: ſi ad orientem converſi aquam maris intuemur, opacam quandam profunditatem in ea cernimus; ſiquidem Solis claritas in ſummam aquæ planititiem obliquè incidens, umbram ſubtus auget, inde verò in oppoſitam partem, orientem ſcilicet, rejecta, majorem aſpectui concedit penetrationem; ſic ergo fit, ut obſcurior aqua ea parte appareat. At contra ſi ex adverſo Sole mare aſpicimus, ipſius fulgor aquarum planitiem ita perfundit, ut nullus aſpectui pateat in profunditatem aditus; idemque ab aquæ lævore reſiliens, oculorum aciem ita perſtringit, ut quamvis velit, nihil tamen perfectè videre poſſit.

CAPUT IV.

Chromatiſmus Anaclaſticus:

SIVE

De coloribus in vitris polyedris.

PHILOSOPHUS quidam cum colorum abditam naturam attentiùs conſideraſſet, non ſine cauſa in hæc verba prorupiſſe legitur: Sicuti veſpertilionum oculi ſe habent ad lumen diei; ita intellectus animæ noſtræ ad ea quæ omnium ſunt manifeſtiſſima. Nil meo judicio verius: quotquot enim huc uſque circa colores præſertim Iridis, lego, aliquas quidem rationes adferunt tam multiplicis colorum ſobolis; ita tamen in omnibus fluctuant, ut æſtu quodam abrepti, cùm omnia dicere videantur, nihil dicant. Ego cum hanc calamitatem intuitus eſſem, experientiis quantum humanæ induſtriæ poſſibile foret, rem tentandam putavi; unde molientis ingenii æſtu abreptus nihil non attentavi, ut veras tam rari effectus in vitris eluceſcentis cauſas invenirem. Quo quidem id conſecutus videor, ut generales quaſdam rationes ſingulorum colorum invenerim. Quo verò menſuræ modo ſinguli ſingulis miſceantur, etiam ſi quis noverit, narrare prudentis non eſt, præſertim cùm neque neceſſariam, neque veriſimilem de his rationem adferre ullo modo poſſit, adeoque profundiora ſint, quàm ut humani ingenii imbecillitas ea ullo modo attingere poſſit, ut pote in Eliæ tempora, ut cum Rabbinis loquar, reſervata. *Colorum natura imperſcrutabilis.* Rideo hîc Metaphyſicorum quorundam inutiles ſpeculationum conatus, qui cùm rem omniũ manifeſtiſſimam, ac cui nulla magis obvia, nulla in uſum humanum magis venit, lucem, inquam, & colores comprehendere non poſſunt, altiſſimorum, & ab omni corporeæ contagionis inquinamento longè remotorum entium naturas, entitates, proprietates, affectiones aſſequi poſſe præſumant. Errant, errant: ſi namque ingenii laude commendari velint, in hac omnium manifeſtiſſima caligine elucidandâ laborent, hujus nobis aliquam rationẽ, quæ conclamato Philoſophorum molimini aliquo modo ſatisfaciat, aſſignent, & libenter iis ſubſcribemus; non re-

non rebus illis extra omnem ingenii noſtri metam poſitis, de quibus tantùm nobis ſcire datur, ac ſi in rerum natura nunquam fuiſſent, vitam, vireſque fruſtra conſumant. Sed hiſce per tranſennam dictis, nos ad inſtitutum revertamur. Quæritur, quid ſint iſti colores? quomodo intra vitri Diaphanum generentur? quarum rerum miſtura conſtent. Hoc enim ſi declaraverimus, de cauſa colorum in Iride, nulla amplius ſupererit difficultas, cùm eadem ſit iis, ac hiſce ratio. Verùm cùm ea ſine experimento comprehendi non poſſint, priùs noſtra experimenta prodemus, ut iis examinatis, in cauſarum ſcrutinio tutiùs procedamus.

Experimenta varia circa Colorum miſturam.

PRimò præparari nobis curavimus vitra omni colorum genere tincta, Alba, Flava, Rubra, Cerulea, Nigra; obſervavimuſque quod eadem ſit miſtura luminis in hiſce vitris, quæ in colorum materialium miſcella. Triplici autem id modo innoteſcere poteſt. Primò directo, deinde refracto, & reflexo radio. Ponantur itaque duo vitra flavum & rubrum, unum ſupra alterum, & videbis ea tranſpiciens objecta illicò aureo quodam colore ſplendeſcere. Idem eveniet, ſi radium reflexum, vitra directè tranſeuntem in alba charta excipias: uterque enim medium diaphanum tinget ea coloris miſtura, quam ipſa vitra còmponunt. Si iterum flavum, & cæruleum conjunxeris, & juxta triplicem radium examinâris; deprehendes, medium iis tinctum, objectamque chartam totam amœniſſimo quodam virore luxuriare. Si denique rubeo & cæruleo rem tentaveris, naſcetur tibi medium, ſuperficieſque ſuperba purpura fulgens. Album verò & nigrum neſcio quid cinereum refert. Album cum flavo ſubrubrum; & alio ſimili ſuperpoſito, intensè rubrum efficiet; cæruleum cum viridi pavonaceum colorem generabit. Sic non ſine maxima animi voluptate videbis ex combinatione vitrorum coloratorum alios atque alios colores naſci. Ubi maxima admiratione dignum eſt, radium etiam reflexum vitra non tranſeuntem, miſturam tamen coloris aſſumere, eamque tinctam in murum repercutere. Iterum, ſi quis intenſius Solem intuitus fuerit, & deinde ſe diverterit in objecta tenebroſa, is primo omnia alba, mox flava, deinde rubra, poſtea viridia, denique cærulea, donec viſus proprio ſtatui fuerit reſtitutus, viſu proportione naturali ex luce nimirum per colores dictos, in nigrum degenerante, intuebitur.

Pulchra experimenta.

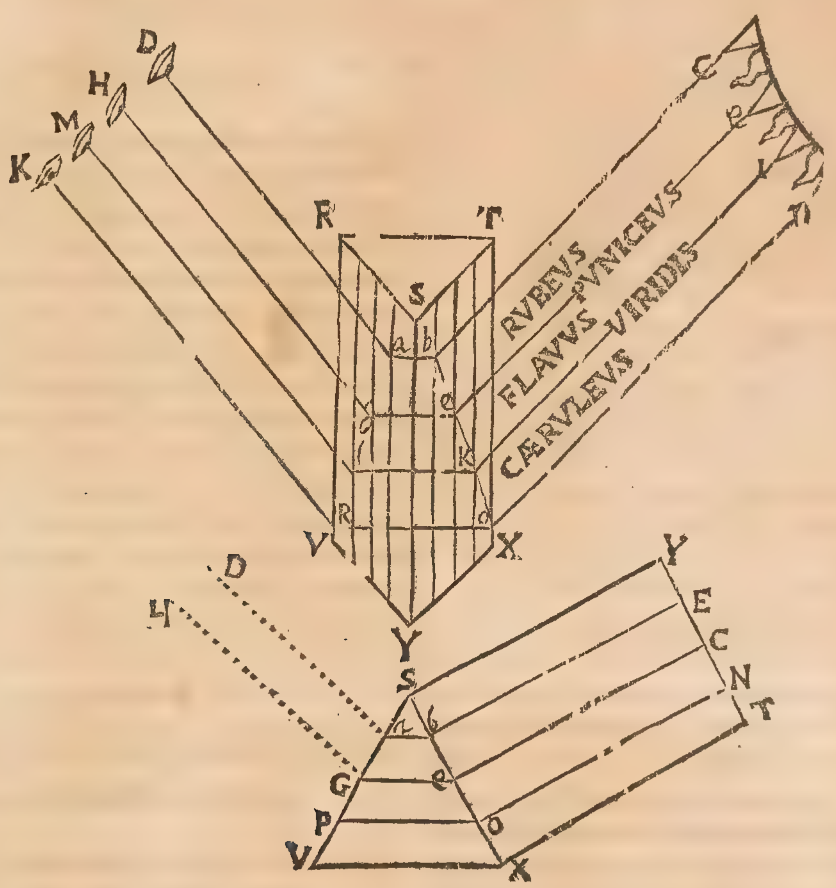
Reflexus radius, colore ſpeculi, ex quo reflectitur, tingitur.

Secundò accipe vitrum triangulare, ſeu in priſmatis formam conflatum, aut quodcumque corpus vitreum angulare, per quod ſive radio viſivo, ſive reflexo, aut directo, Solis objecta obſervaveris: certè eodem quadruplici colorum genere tincta reperies. Iterum in omnibus phialis circa confinium aquæ, & aëris, eoſdem colores notabis. His itaque poſitis experimentis;

Dico primò, colores hoſce nihil aliud eſſe, quàm lucem imminutam, fœdatamque, atque adeò eſſe tenebras inter, atque lucem medios. Quæ ut intelligantur; Notandum eſt lucem integram, & perfectam fieri non poſſe, niſi maximo coloris robore in maxima tenuitate, ſeu raritate. Si itaque lumen colore fuerit imminutum vel in non pura tenuitate, à perfectione ſua naturali conſtitutum tantò plus recedit, quantò magis fuerit imminutus color, quantove medium fuerit denſius rariuſque; unde conſequenter lux imminuta, languidaque ratione inſufficientis coloris, impura, fœdataque, ratione denſioris diaphani dicenda eſt. Eſt enim ſuperiùs probatum, hanc lucem eſſe efficaciorem, viſivamque potentiam vehementiùs ferire, quæ majorem habuerit radiorum conſtipationem, & conſequenter ex unitione partium majorem colorem; tunc verò imbecillius agere in oculos, cum majorem habuerit radiorum diſſipationem, & conſequenter diſſoluta unione, minorem colorem. Hinc cum tenebras inter, & lucem, calorem, & frigus, infiniti penè gradus ſint, diverſas quoque flammas, ſeu luces fieri juxta diverſam tenuitatem, raritatemque in medio occurrentem. Albæ, flavæ, rubræ, cæruleæ, aureæ, purpureæ, virides, & proprius quidem lucis color albus eſt, qui conſpici ſolet in Sole aëre defecatiſſimo, & in flamma camphurea: hic diaphano denſiori miſtus fœdatur, & ad nigrum, obſcurumque agitur. Si igitur color fuerit intenſus in medio tenuiſſimo lucidorum corporum, color erit luci diſſimus; ſi minimo colore conſtat in medio craſſiſſimo, color erit umbroſiſſimus, & vicinis tenebris vix viſibilis; quæ pulchrè docent ſupra declarata experimenta. Reliqui intermedii colores ſecundum gradum caloris, ac denſitatis, tenuitatiſque medii, nunc luci, nunc tenebris magis accedunt. Hinc colores, qui minus ab opaco patiuntur, albo propiores, remotiores verò, quando à medii opacitate plus patiuntur. Cum igitur in vitro angulari varia ſit medii diaphani conſtitutio, & aliam atque aliam habeat partium conſtipationem, lux ei illapſa, refractaque, neceſſario pro majori partium conſtipatione, ipſum tingi fœdarique neceſſe eſt, Oriuntur igitur colores ex diaphano denſioris medii, non quovis, ſed illo quod tenuitate naturali caret, uti ſunt roſcidæ

Quid ſint colores illi in vitris apparentes.

roſcidæ nubes, & omnia cryſtallina, in qua radius ſola refractionis virtute diſſipatur: nam radios ſolares rectà, atque normalit er vitrum permeantes, nulla ratione fœdari intuemur. At ſi per inæquale denſioris aëris diaphanum ferantur, quantò intimius penetrarint, tantò obſcuriore colore inficiuntur; quantò vero minus, tantò clariori. Lux ergo per cryſtallinum priſma permeans minus denſum diaphanum paſſa, dilucidior rubet, meraciore verò colore languet. Verum ut hæc oculari demonſtratione proponantur;



Sit priſma RTS VXY: ſitque Sol Ce. l. n. oculus DHMK. In hoc duplex ſitus rerum videtur, unus per radium reflexum qui res nec mutat nec in figura nec colore; ſed inverſas exhibet, ſitque, quando res normaliter vitrum penetrant. Alter per radium refractum, & hic res quidem, nec naturali ſitu, nec colore exhibet, ſed nunc curvas, nunc circulares, omni colorum genere adornatas. Refractio igitur ſola cauſat in hoc varia iſta colorum diſcrimina, non autem reflexio, quia reflexio vitrum normaliter tranſiens non aliter res exhibet ac ſunt, ſed uti domus, ędificia, arbores in ripa fluminum inverſas. At radius Solis, ubi oblique in latus aliquod priſmatis inciderit, bis refractus ad oculum revertitur, atque hac refractione multum à priſtino vigore recedit; cum medium quoque inæqualis ſit denſitatis. Hinc lumen refractum, & in varia profunditate diaphani varia refractione debilitatum, fœdatumque, colores reddit nunc magis, ac minus ad album, & nigrum accedentes. Notantur autem in priſmate tres præcipui colores, ruber, flavus, cœruleus; flavus ut plurimum mediat inter utrumque rubrum, & cœruleum terminantes; viridis autem, croceus, & puniceus è vicinis coloribus componuntur. Ita autem in vitro per refractionem oriuntur. Sit primò radius C, qui in vitrum in puncto b incidit, & quoniam per medium denſius tranſeundum eſt, ex b refringitur in a; atque ex a in D: quoniam verò in a b brevis tranſitus eſt, hoc loco quidem colorem produceret omnium minimè fœdatum, alboque ſive luci ſimillimum; quoniam tamen SY angulus ſolidus umbra ſua radium tranſeuntem non parum obfuſcat, hinc non albus, ſeu flavus, ſed rubore intenſiſſimo rubet. Iterum quoniam radius Solis n in vitrum incidit in O, refrangetur is in medio profundiſſimo OR, ubi videlicet vitrum maximè latum eſt, ex O in R, & hinc in K. Inde fit, ut per medium diaphani profundiſſimi, radius tum vi refractionis bis factæ, tum multiplicationis ſuperficierum, à genuina ſua puritate multum degenerans, in colorem abeat umbroſum nigro vicinum, videlicet cœruleum confinem luci & tenebris. Iterum quoniam e radius in vitrum incidit, in e refringitur, is ex e in g, & hinc in viſum H incurrit, media videlicet vitri profunditate, ubi refractio nec à vicinis utrinque umbris angulorum ſolidorum TXVR,

Cauſæ colorum in vitri trigonis.

TX, VR, SY, obfuſcatur nimium, neque etiam habet profunditatem; hinc croceo laſcivit amictu, qui uti reliquis eſt purior, ita colore quoque veſtitur albo, ſeu luci viciniore; reliqui duo colores, viridis, & pavonaceus, primi non ſunt, ſed ex ſibi confinibus naſcuntur; viridis quidem ex flavo, & cæruleo; pavonaceus verò, quem paſſim ſplendidiſſimum in collis Pavonum intuemur, ex viridis & cærulei miſtura originem ſuam habet. porrò medii latitudinem exiguam, mediam, maximam, oſtendit ſupra poſita figura per lineas a b. G e. P o. V X. Atque hæ omnes colorum differentiæ pro ratione luminis variantur, uti experienti innoteſcet. Cauſa igitur colorum in priſmate, ſicut in omni alio corpore cryſtallino anguloſo, alia non eſt, niſi primò anguli ſolidi umbras projicientes, quibus lux Solis per medium diverſimodè denſum diverſimodè refracta, ac per umbras variè modificata, tinctaque variis illis, quæ cum admiratione intuemur, colorum diſcriminibus ſe veſtitam exhibet.

Corollarium I.

PRimò hinc patet Iridis colores aliam, ac de priſmate vitreo, diximus colorum originem non habere. Colores enim omnes ab eodem radiorum ordine, ſed ex diverſa nubis profunditate reflectentium, generantur. Ubi ergo radii nubem primùm ingrediuntur, color nitidiſſimus, & puniceus, & ſimili tinctura tota nubis, & vaporis ſuperficie, quo radii pyramidis illuminationis veniunt, perfunditur. Sed non videntur, quod radii reflexio aliò divertatur, quam ad ſpectantis oculum. Ubi radius paulò altius penetraverit, debilitatur, & per interiorem nubis ſuperficiem multa opacitate, & umbris guttarum implicitus redit verſus oculum. Tertiò longiùs iterum adactus in profundum tenuiori adhuc & fuſca luce pavonaceus, & cœruleus emergit, per interiorem ac infimam arcus curvaturam. Ubi videbis radio recto penetrante medium diaphani aquis roſcidis arcum albo ſimillimum producere: verſus terram verò regnum tenebrarum colorem producere cæruleum tenebris vicinum ob profunditatem medii, & debilitatem lucis à recto radio declinantis: verſus cœlum verò lucis confinium rubicundum producere colorem ex confinio atræ nubis plus medio fœdatum, minus tamen quam infimus arcus.

Cauſa colorum iridis.

Corollarium II.

Anguloſa diaphana corpora colores cauſant.

HInc patet, quod ubicumque lumen in diaphana corpora anguloſa incidens refractionem cauſat, ibi colores Iridis omnes apparere, ut fuſiſſimè oſtenditur in Magia noſtra Catoptrica, ubi innumera hujus generis ſpectacula, & Irides repræſentabimus, quò lectorem remittimus. Hinc aqua in rorem inter oculos, & Solem diſperſa, extemplo Iridem cum omni colorum differentia refert, ut notum eſt.

Corollarium III.

HInc patet quoque, ad hoſce colores repræſentandos ſolam lucem ſolarem ſufficientem eſſe; alias verò luces non niſi ſubobſcurè eos referre; neque Lunæ lux ad coloratum inde efformandum ſufficit, uti diligentiſſimè me obſervaſſe memini in Iride lunari, quam mihi hîc Romæ anno 1640. Pridie Kal. Octobris tempore plenilunii ſumma cum admiratione videre contigit; quæ tamen nullo prorſus colore imbuta erat, ſed inſtar faſciæ, & zonæ candidæ, dimidium cœli (mirum viſu) ſtringebat. Ex quo vel unico mihi poſtea innotuit ad colores nubium, auroræ, Iridis producendos, robuſtiſſima luce opus eſſe, videlicet ſolari.

Iris lunaris.

Experimentum.

De ligno quodam admirabili aquam in omne genus colorum tingente.

HOc loco neutiquam omittendum duximus quoddam ligni candidi Mexicani genus, quod Indigenæ Coatl & Tlapazatli vocant, quod etſi experientia huc uſque non niſi cœruleo aquam colore tingere docuerit, nos tamen continua experientia invenimus, id aquam in omne colorum genus transformare; quod meritò cuipiam paradoxum videri poſſet. Ligni frutex grandis, ut ajunt, non raro in molem arboris excreſcit; truncus illius eſt craſſus, enodis, inſtar pyri arboris, folia ciceris foliis aut rutæ haud abſimilia; flores exigui, oblongi, lutei, & ſpicatim digeſti: eſt frigida, & humida planta, licet parum recedat à medio temperamento. Hujus itaque deſcriptæ arboris lignum in poculum efformatum aquam eidem infuſam primò in aquam intenſè cœruleam colore floris Bugloſſæ tingit, & quo diutius in eo ſteterit, tantò intenſiorem colorem acquiret. Hanc igitur aquam, ſi vitreæ ſphæræ infuderis, lucique expoſueris, ne ullum quidem cœrulei coloris veſtigium apparebit, ſed inſtar aquæ puræ putæ fontanæ, limpidam, claramque aſpicientibus ſe præbebit. Porro ſi hanc phialam vitream verſus locum magis umbroſum direxeris, totus humor gratiſſimum virorem referet; ſi adhuc umbroſioribus locis ſubrubrum, & ſic pro rerum objectarum

Deſcriptio arboris.

ctarum conditione, mirum dictu, colorem mutabit. In tenebris verò, vel in vaſe opaco poſita, cœruleum ſuum colorem reſumet. Notavi ego primus, quod ſciam, hoc Chamæleontinæ naturæ portentum in poculo ex dicto ligno elaborato, atque à Mexicano Societatis noſtræ Procuratore dono mihi conceſſo, quod & poſtmodum Sacræ Cæſareæ Majeſtati tanquam rem exoticam & paucis notam, dono tranſmiſi. Porrò in rei adeo exoticæ cauſa indaganda, etſi primò & animus, & intellectus defecerit; cùm hujuſmodi colorem nec inter apparentes, nec veros, ſeu materiales numerari poſſe viderem; non prius, cum verus, & realis color ſit ex natura ligni, non à luce variè affecta, ut in apparentibus fieri ſolet, proveniens: neque etiam realis color videri debeat, cùm luci expoſita nulla in ea tinctura videatur, eaque tantùm ſeſe diverſis objectis expoſita, in diverſo colorum genere exſerat; varia tamen experientia doctus tandem cauſam hujus reperi; quam & in ſequentibus aperiemus. Vocatur autem hoc lignum Nephriticum, eò quòd ad renum, veſicæque vitia probatiſſimum medium ſit. Ita autem Barbari præparant: lignum aſſulatim, & minutim conciſum in optima, & limpidiſſima aqua fontana macerant, hac aqua aſſiduo utuntur, eoque vinum diluunt, & mirabiles experiuntur effectus ſine ulla humorum commotione, neque ulla alia eſt victus ratione opus, quàm temperata. Siquidem aquę ſapor non magis mutatur ligni injectione, quàm ſi nihil in ea maceratum fuiſſet. Calida & ſicca dicitur in primo gradu. Obſervatum verò fuit, lignum poſtquam quindecim diebus aqua maceratum fuerit, virtutem illius penitus exhauriri, neque amplius aquam colore tingere.

Vſus hujus ligni & aquæ ad Nephritim.

CAPUT V.

Chromatiſmus Metallicus, ſive Mineralis.

COLOR duplici modo in gemmis viſitur, vel diaphanus, vel opacus; opacus color eſt, qui lucem excipit, non tranſmittit; diaphanus, qui tranſmittit: uterque vel actu etiam abſente luce eſt, vel abſente luce non eſt; ſed ex lucis & umbræ compoſitione producitur, ut in præcedentibus dictum eſt. Quomodo autem idem coloratum, & diaphanum eſſe poſſit, inveſtigatu difficile videtur: ſiquidem in diaphano viſus, vel lux terminari non debet: color autem omnis terminat; atque is eſt in diaphano, & per totam ipſius materiam diffuſus etiam ſenſu deprehenditur; quod videtur abſurdum. Dicendum igitur, colorem terminare propriè viſum in corporibus opacis, cum ineſt continuus, & in fluore; cùm verò eſt unitus, & illius partes materiales ſuperficiem non habent, non terminare abſolutè ipſum diaphanum; ſed tantùm ex parte, & imperfectè, quatenus aliquo modo opacum eſt. Manet igitur diaphanum non obſtante colore tali, ſed imperfectè, ab opacitate aliqua colore lumen afficitur, & alteratur, & non proprio colore, ſed alieno in opaco terminatur. Perfectum, & abſolutum diaphanum, id eſt, quod omni colore caret, & lucis colorem, ut recepit, eodem prorſus modo rectis lineis tranſmittit. Dico, rectis lineis, ne excludam iridem, gemmam, aut cryſtallum hexagonum; quæ abſolutè diaphana etſi ſint, eò quòd rectis lineis recipiant lucem, & eodem tranſmittant; ex luminis tamen refractione in ſuperficies multiplices poſſunt varios colores, & quos neque habent, neque receperunt, vel in vicinum corpus tranſmittere, vel in ſe conſpicuos, ex diverſo oculorum ſitu etiam diverſos reddere. Imperfectum diaphanum eſt duplici differentia; vel enim eſt colore tinctum, quo lux tranſiens terminatur, vel in parte aliqua colore perſpicuo tinctum eumdem colorem (accedente lumine per plures ſuperficies refracto) variat, ut in Opalo gemma contingit: In hac enim color verè eſt perſpicuus, ac idem per luminis refractionem alteratur, mutatur, ac ex diverſo aſpectu, vel oculi ſitu, eodem in puncto ſe alium viſui offert. Relictis igitur coloribus in diaphanis apparentibus, ad colorum realium in gemmis cauſas calamum convertamus. Quidam putant ab exhalationibus, vel ſpiritibus metallicis, & mineralibus, varios iſtos colores gemmis induci, eo quod metallica, & mineralia varia colorum genera in ſe potentia habere videantur, quæ à movente aliquo in actum deducantur. Videmus ſiquidem ex plumbo ſummam albedinem ſolo aceto fieri, nigredinem ſummam oleo; ex eadem uſtione flavus, miniatus, hyacinthinus, viridis, & ruber elicitur. Ex vitriolo quoque ruber, albus, viridis, niger, cæruleus, & flavus, ita ut nullum ferè ſit minerale, quod non innumeros colores in ſe poten-

Quomodo diaphanum, ac coloratum idem ſint.

Variæ experientiæ.

potentia habeat, ac tandem proferat. Alii proximiorem cauſam coloris quærunt: voluntque Salem Ammoniacum, cujus maxima copia in mineralibus, ac metallis, ac terra invenitur, colores iſtos varios producere non ſolùm in illis, ſed in plantis, eorumque floribus, ac omni animalis parte, propterea etiam in gemmis, & lapidibus, ac cæteris rebus omnibus colores gignere. Salem autem Ammoniacum naturæ vocant, Sal quoddam ſpirituale vivificum, quod vino ſublimato junctum illo prius aſcendit. Id ab illis putatur eſſe primum movens in rei alicujus generationem, nec minus balſami inſtar conſervans, variiſque coloribus quævis ornans. Cauſa illius opinionis eſt, quod in omnibus rebus inveniatur, & ex iis elici poſſit. Deinde quòd collectum, diſtillatumque omne colorum genus per ſe proferat, eo quòd igneæ ſit naturæ, & quaſi incorruptibile, minimoque calore in auras ſolutum exhalationis inſtar, quæ ad quævis tingenda aptiſſima ſit, vitra variis coloribus tingat. Ita Joſephus Quercetanus apud Anſelmum Boëtium. Nonnulli colores ab elementorum varia miſtione, eorumque concoctione produci arbitrantur. Plerique à primis qualitatibus in materiam derivant. Nos relictis variis hiſce opinionibus, ad unam certam nos aſtringamus.

Sal Ammoniacum omnium colorum genera in ſe continet.

Non negamus primò colores ſubinde ex primis qualitatibus originem ſuam habere poſſe; quemadmodum enim in corpore humano varii ſucci ſunt, qui omnes in Microcoſmica Republica ſua munia habent; ſunt fluores albi, ſunt nigri, ſunt flavi, ſunt rubei; ita in terra natura varios fluores conſtituit, qui univerſos terræ Meandros penetrantes, terram quam incidunt, tingunt; hic deinde ſucco perifico coagulata, ſaxa diverſi coloris pro miſturæ varietate producit: talia ſaxa ſunt Marmora, Alabaſtra, Jaſpides, quæ ex fluore terris concreato originem ſuam habent uti ſtriæ variæ, variique, atque irregulares ductus, nunc albi, nunc nigri, ut in Alabaſtris; nunc albi, & nigri, ut in Jaſpide; nunc viridis cum fuſco flavoque ſatis demonſtrant: de quibus nos ex profeſſo in noſtro Mundo ſubterraneo tractavimus. Præterea ſunt quædam ſeminaria in ſingulis rebus à provida natura conſtituta, ex quibus ſingulis ſuus naturalis color, quo ab alio quovis diſtinguerentur, attribuitur. Sicuti enim vis plaſtica in ſemine latens unicuique ſuam largitur formam, & figuram naturalibus operationibus convenientem: ita in ſemine quoque uniuſcujuſque rei vis quoque chromatica, ſeu colorifica latet, qua unumquodque conveniente colore ornaretur: niſi enim natura hanc in rebus diverſitatem colorum produxiſſet, nulla in rerum natura quo ad viſum fuiſſet individuationis diſcretio. Rem enim quamvis ex colorata ejus ſuperficie, ut plurimum dignoſcimus; & potiſſimum eluceſcit in gemmis & lapidibus. Hinc lapides, & gemmæ, quæ peculiarem, & propriam figuram, ut gloſſopetra, aſteria, corallus, lapis Judaicus, Ælurophtalmus, ſive oculus felis, ſeminarium, & principium coloris in natura, ex quo formantur, plerumque habent. Qui vero nullam determinatam figuram habent, plerumque ab exhalatione tamquam remotiore, ſeu à ſpiritu metallico, & Sale Ammoniaco tamquam propinquiore cauſa tinguntur; omnes autem colores vel à luce & à tenebris, vel à calore & frigore, vel denique à perſpicuitate & opacitate originem ſuam trahunt, uti paulò ante dictum eſt. Ubi & hoc notandum, omnes intermedios colores poſſe eſſe diaphanos; album & nigrum omnis tranſparentiæ incapaces eſſe; hinc nullas gemmas eſſe perfectè albas aut nigras: non albas, quia ſuperficierum, ex quibus materia, cui inhæret, conſtat, multitudo impedit, quominus viſum terminare poſſit: ſicuti cryſtallus in pulverem trita albeſcit, quæ prius unitis partibus tranſlucida erat; ita nix albiſſima in aquas reſoluta primordiali ſuæ diaphaneitati reſtituitur, tantùmque ſemper diaphaneitati in corporibus albis decedit, quantum albedinis accedit, & contra; ita ut cum diaphana nullo proprio colore conſtent, trita non alium aſſumere, quàm album, utpotè vicinum luci natura voluerit. Quòd ſi quiſpiam objiciat, Rubinum, Saphyrum, Smaragdum eſſe diaphanas gemmas, & tamen tritas non candeſcere? Reſpondeo, tantum his gemmis tritis albedinis accedere, quantum iis ineſt diaphaneitatis: Hinc fit, ut gemmæ coloratæ in pulverem redactæ non amplius integrum illum colorem oſtendant, ſed ſubalbeſcentem, cùm exigua illa coloris portio lucis beneficio intra diaphanum multo ſit fulgentior quàm in pollinis disjunctis partibus ſuffocata. Nigræ verò gemmæ eſſe non poſſunt diaphanæ, cum nigrum maximè viſum terminet, utpotè propria opacorum corporum affectio ſit. Medii verò omnes diaphani eſſe poſſunt, unde & cujuſvis coloris capaces. Cryſtallus quoque ſuppoſito colore, cùm ex adverſo ſpectatur, tota infecta videtur. Color enim per cryſtalli denſitatem fractis radiis tranſmiſſus in ipſa tantiſper hærere, ac fluitantis in morem ludere videtur, quouſque ad optatum proveniat. Deinde ea cryſtalli planities, quæ ſubjecto colori è diametro opponitur, radios coloris ſurſum elatos ab interna, ſeu cava ſui parte ſuſcipit, eoſdemque ad infimam cryſtalli ſuperficiem remittit, qui dum hinc rur-

Cauſa diverſicoloris in lapidibus.

Cur colores rebus ſint inditi?

Colores certis rebus debiti, in plaſtica vi continentur.

Nullæ gemmæ perfectè albæ, vel nigræ.

Medii colores diaphani.

rurſus ad oculos redeunt, primis radiis permixti ſaturatiorem colorem cryſtalli denſitate, quàm in circumfuſo aëre oſtendunt: quo fit, ut cryſtallus univerſa tincta videatur.

Experimentum

Fallaciæ in tinctura gemmarum.

CRyſtalli fragmentis nativæ gemmæ forma celatur, ſubſtrataque argentea bractea inſigniter lævigata, ac colore proprio infecta ſuo loculamento committitur quam fieri poteſt arctiſſimè, ne temerè excidat; ita cryſtalli gemma naturalis videtur. Quò verò propius ad gemmarum verarum imitationem accedant, bina cryſtalli fruſtula ex figura celant, ut ſimul juncta unius gemmę formam referant. Oportet autem ſuperficies illas, quibus committuntur, exactè planas eſſe: has porrò inter ſe conjungunt expreſſa è puriori lacryma, cui intritus eſt, perfecteque miſtus appropriatus color. Maſtyche namque liqueſcens igne aut frigore obdureſcens tanquam ferrumen partes cryſtalli in unum corpus cogit; color autem ex adverſo ſpectatus per cryſtalli denſitatem, profunditatemque tranſparet, ipſam longè viciniore tinctura imbuet ob varias undique repercuſſiones, quàm ſi ſola ſuppoſita ſit infecta argentea bractea. Alii quoque vitream teſſellam ſimili colore tinctam inter utrumque cryſtalli, ut ſelenitis, fragmentum inſerunt, pura maſtyche perlitam. Verum de fictitiis gemmis in Mundo ſubterraneo, & in Magia noſtra horographica cap. 5. plura vide.

Ferrumen Cryſtalli.

Experimenta

De mirifico Mineralium Chromatiſmo ab Authore comprobata.

TRiplex Chromatiſmus nobis hic explicandus eſt. Primus fit per tincturam totius maſſæ per projectiones, & imbibitiones. Secundus fit per gradus ignis, & per frigora. Tertius per ablutiones, elutiones, coctiones.

Primò, ſi argentum vivum vapore plumbi congelatum cochleari æneo impoſitum carbonibus accenſis calefeceris, ecce mox tibi in liquefacta materia tanta comparebit colorum varietas, ut nulla major in mundo concipi poſſit, ita lucidorum, ut nulli eorum, quos apparentes vocant, iis comparari poſſint: ex quo experimento haud infrequenter à me obſervato luculenter innotuit, argentum vivum omnium metallorum ſemen eſſe, quorum omnium in ſe potentia, & virtute continet colores, calore in actum deductos.

Miræ colorum varietas in argento vivo.

Secundò, æs album ſi facere velis, id non tantùm talco calcinato, ſtannoque aſſequeris, aut argento per colliquationem, & coctionem; verùm etiam projectione pulveris, qui fit ex alba calce Mercurii ſublimati nutrita oleo Tartari. Alia via hanc dealbationem inſtitues; pulverem ex calce Tartari, Alumine, & Arſenico albo calcis lixivio dilutis, reſiccatiſque in æs liquefactum conjicies, & habebis quæſitum. Aliquando luſimus aqua facta ex argento vivo ſublimato cum Sale Ammoniaco per deliquium; in hac æs, ferrumve reſtinctum, argenteo colore donatur. Si quis laborem inſumere velit, & ſublimationem identidem repetere, ſublimata deinde aqua regia ſolvere, ſolutamque digerere; habebit is magnum in natura ſecretum, ovum videlicet phyſicum, cujus vitellus in medio rubet, aqua circumſtans pro albumine eſt, quæ tingitur illo, ſicut vitellus rubro.

Quomodò æs album fiat.

Ovum phyſicum magnum in natura ſecretum.

Tertiò, Plumbum nigrum in candidum hac arte convertes. Ex arſenico albo calce Tartari, Sale gemmâ, & Ammoniaco fiat pulvis, quem aceto perfuſum ſeptem dierum ſpatio macerabis, maceratumque ad ſiccum coques, cujus pollen ſupra liquefactum plumbum projectus dabit magnum in fingendis argenteis vaſis ſubſidium.

Plumbi nigri in candidum converſio.

Quartò, Borax Aurificum candidus, cæruleus reddetur, ſi tritus, urinaque ſubactus Glaſto tingatur; vel purpureus fit, ſi intenſius tinctus fuerit. Simili arte ſaccharum cryſtallinum tinges coloribus minimè noxiis. Sales quoque omnis generis promiſcuè. Vitriarii quoque in tingendis vitris eo uti ſolent. Succi verò tingentes ſunt uvarum nigrarum, Amaranthi ſanguinei, Balauſtiorum, Polygoni coccigeri; ſeminis Heliotropii tricocci, quod primò affrictu ſuo virorem reddit, mox cæruleum, & purpureum chartis tingendis aptiſſimum. Folia quoque Cyperi, ſeu Alcannæ, quorum ſucco Arabes equorum jubas, caudas, pennaſque Struthionum tingere ſolent in rubrum, & flavum. Coccinilla quoque Americana, Coccus Baphicus, Chermes noſtras purpuram tingit, Alni folia, Rubea, Iſatis, ſeu glaſtum variè tingunt, de quibus in mundo ſubterraneo.

Borax ut cæruleus fiat.

Quinam ſint ſucci tingentes.

Secundus modus per gradus ignis, ea ratione, qua in præcedentibus ex argento vivo, infinitam colorum varietatem excitavimus, quemadmodum & alii Biſmutho quoque, ſive plumbo Indico excitare ſolent perfectiſſimos varietate ineffabili, & proinde non ſine ratione Chimici eam Caudam Pavonum & Iridem dixerunt. Ignis igitur virtute ex Ochra fit rubrica in ollis novis luto circumlitis exuſta, eademque candefacta acetoque reſtincta purpureum colorem dabit. Ceruſſa verò ex plumbo, & aceto fit, hac iterum

Alius modus tingendi res.

Aliæ experientiæ de coloribus metallicis.

iterum exuſta Minium fit: æs cum ſulphure crematum in Cinnabarim degenerat. Spiritus vitrioli tingit ferrum in æs; Sal Ammoniacum plumbum in ſtannum. Colores figulorum, ſi cum alia ſpecie illinantur, alium vultum coctione, uti & genera calcanthi acquirunt. Calor enim materiem colorum inficit; nam obſcuros illius colores illuſtres reddere poteſt. Fictilia ſi æris ſquamæ ſuper porphyrite lævigatę admiſcueris aquam, infecta rufo colore æris inſtar apparent: ad ignem fornacis expoſita viridia efficiuntur: color qui ex ferri ſqama paratur, Melinus. Zaffara cruda tingit fictilia, ſubnigro igne percocta in cœruleum præſtantiſſimum mutatur. Cæſalpinus ait eſſe lapidem, qui vitrum tingat cœruleo, & ſi pluſculum addatur, nigredine; ex cinereo tendere ad purpureum, denſiſſimum, friabilem, qui per ſe ſolus non fundatur, ſed addito nitro fluat aquæ modo. Cujus tamen praxim, cum experimentum necdum ſumpſerim; eam neque affirmare velim.

Varia experimenta.

Tertius modus per elutiones, & coctiones; hac induſtria: metallica, quæ dilui, ſolvique aquis poſſunt, ut ſales & alumina, à ſordibus repurgantur ea ſolvendo aquis puris, filtrando coagulandoque, ita ut hæc opera tamdiu & toties repetatur, quouſque color purus, & ſplendidus placeat: ita ſales, tum foſſiles, tum excoctitii, quique per artem ex cineribus extrahuntur, ſunt candidi ex niveo ſplendore fulgentes: quidam etiam diaphani, ut ſal nitrum, alumen. Litargyrium non tantùm attenuatur ablutionibus, verùm etiam niveum redditur. Innumera hoc loco experimenta tradere poſſem, verùm cùm ea Mundo noſtro ſubterraneo reſervaverimus, ſupervacaneum eſſe ratus ſum hic eadem repetere. Ex quibus quidem omnibus luculenter patet, diverſam eſſe omnino compoſitionis colorum cauſam, & rationem, neque ad unam cauſam adſtringi poſſe. Quæ tamen omnes à præceptis paulò ante traditis dependent.

Per elutiones & coctiones.

CAPUT VI.

Chromatiſmus Botanicus.

SIVE

De coloribus in herbis eluceſcentibus.

IN herbis, floribus, fructibus inſigni colorum varietate naturam ludere, Tuliparum, Liliorum, Anemonum varia diſcrimina ſatis ſuperque teſtantur. Quod enim Iridum flores tam concinna colorum ſerie, quod Tulipæ ex nigro nunc in flavum rubeſcant, nunc ex albo in cœruleum purpuraſcant, modo ex fundo diverſicolore in omne genus colorum luxurient; id ſanè minimè ſolis primis qualitatibus concedendum eſt; ſeu ut in præcedentibus dictum eſt, chromaticæ virtuti in ſpermatica facultate contentæ; quæ ſicut ex virtute, quam continet plaſtica unamquamque plantam propria, & congrua foliorum, florum, fructuum figura ditat; ita & ex chromatica ſingulis plantis, floribus, fructibus, famulantibus ſibi primis qualitatibus, & ſale ammoniaco ſingulis rebus inexiſtente tanquam colorum vehiculo, convenientem, ſive ad ornatum, ſive ad interioris indolis veluti virtutum ſuarum interpretis notitiam, colorem tribuit. Quomodo verò in tam diverſa colorum productione ſe gerat natura, explicandum eſt.

Color in floribus & unde?

Quæritur igitur primò, cur ſingulæ plantæ mox ac extra terram emergunt, ſint virides, deinde terreo, ac demum flores alio atque alio, uti & fructus, colore imbuantur. Reſpondeo, cum omnis colorum in herbis varietas à concoctione proveniat, quæ nihil aliud eſt, quàm perfectio à naturali calore emanans; erit humidum terreum veluti plantarum materia, ſimulque earum cùm natæ fuerint, nutrimentum. Sol autem eſt veluti pater, & cocus, ita ut ſimilis ſit ratio plantarum cum aquis ſtagnantibus viridi croceoque concretis: ſicuti igitur in aqua gignuntur colores actione Solis, ita ejuſdem & nativi coloris in humidum creantur colores in plantis. Quantò autem humor plus exſiccatur, tanto ad flavedinem & viridem magis accedunt. Hinc in Autumno pleraſque arbores flaveſcere intuemur. Cur verò radix plerumque alba ſit, cauſa eſt, quod terræ inſita neque à radiis ſolaribus attingi poſſit, neque conſequenter exſiccari, unde in primigenio ſuo ſtatu permanet; at ſimul ac calore excitatum ſemen è terra exiverit, humor à Sole, & ambientis aëris efficientia concoqui incipit, & conſequenter à naturali humido ad ſiccitatem tendere; non ſecus ac de

Cur plantæ ſint virides.

Cur radix plantarum alba.

ac de aqua vireſcente, cui humor plantarum in omnibus aſſimulatur, diximus. Omnis igitur humor per actionem Solis viridem ſortitur naturam: cum verò caulis prorſus exſiccatus fuerit ab humoris abundantia, is terreſtrem naturam inducere videtur; humore in folia erumpente; foliis verò non amplius adoleſcentibus, natura ex ſpermatica vi inſita flores primum reliquo ſucco depingit, juxta ſeminales cujuſque plantæ rationes.

Quomodo colores mutentur in plantis.

In florum verò medio concentrato humido Solis actione materia paulatim in fructum juxta naturæ requiſitionem decoquitur, cui Sal ammoniacum inviſibiliter ipſi admiſtum, colorem tribuit ſeminali rationi proportionatum. Humor igitur radicalis plantæ, eſt materialis cauſa colorum in potentia ſe habens ad omnia colorum genera, quorum planta qu ævis capax eſt: Efficiens eſt Solis, mediante aëris ambientis caliditate concoctio & maturatio; qua, colores ſingulis pla ntis debiti à potentia in actum deducuntu r. Quæ omnia in Ceraſo eluceſcunt: primò enim ex viridi producit flores candidos intus capillamento fulvo decoros, in quorum medium prior humor adhuc indigeſtus in viridem globum, hinc in ſubrubrum, deinde in puniceum, denique in nigrum fructum comeſtibilem, ſecundum gradus quoſdam concoctionis, & maturationis, prout natura requirit, degenerat, donec ſuam perfectionem conſequatur, & in hominum, cujus cauſa pro ductus eſt, neceſſitatem cedat. Ex quibus patet, cur germina viridia flores nunc albo, ut pleriſque Pomis, Pyris, Ceraſis; nunc carneo colore ſubrubeſcente, ut in Amygdalis, naſcantur: fructus verò nunc virides, ut Perſicis; nunc crocei, ut Peponibus; ſubinde rubicundi, ut Pomis; nonnunquam punicei, ut Prunis; multis nigri ſint, ut Moris; quia gradus concoctionis, & maturationis colores aſſumunt juxta temperamentum naturale plantæ, & ſeminales rationes, quemadmodum ſæpè inculcatum eſt.

Cur non dentur flores nigri & virides.

Patet quoque, cur rarò dentur flores nigri, & virides; quia primum in vegetativa gradum obtinent folia: ſecundum flores: cum verò primo gradui producto viror competat; is ſanè floribus competere non poteſt, niſi valdè rarò, & arte introductus, ut poſtea videbitur: neque nigri eſſe poſſunt, quia niger color perfectam concoctionem, ac maturationem, exſiccationemque, & ultimæ perfectionis gradum denotat, qui in flores cadere non poteſt. Sed dices, multos flores habere maculas, ſicuti Papaveris. Reſpondeo, iſtas maculas non eſſe ſignum maturationis, ſed ſpermaticæ facultatis opus ad ornamentum quoddam floris à natura intentum, ut in Fabis, Pæonia, & alia omnia, ſtriata florum diſcrimina ſat docent.

Experimenta.

Qua arte, & ratione in flores dati colores induci queant.

Flores non colorantur metallicis ſuccis.

MUltum ii ſanè Pæologi hallucinantur, qui metallicis ſuccis colorem floribus induci poſſe putant. Cum enim metallici ſucci utplurimùm edaces ſint, & rodendi quadam facultate præditi, tantùm abeſt, ut floribus quicquam proſint, ut potiùs penitus eos deſtruant, utpote heterogenea quadam natura conſtantes: unde errat Porta, qui Cinnabaris ſucco radices plantarum irrigatas in flores intensè rubicundos luxuriare opinatur: falluntur quotquot Ochra, Sandaraca, Auripigmento inſuccatos flores in fulvum ſeu flaveſcentem colorem degenerare credunt. Errant, qui bulbos prius aceto per aliquot dies miserè tortos, deinde ſucco quopiam minerali, intenſum colorem ſe educere poſſe ſperant. Variæ hæ ſunt hominum inexpertorum perſuaſiones: appetit natura homogenea, omnis heterogeneæ, ſeu diſſimilaris naturæ impatiens. Quicumque igitur nova florum monſtra producere deſiderat, homogeneis id ſuccis, id eſt herbaceis, & non quibuſvis herbaceis, ſed flori tingendo naturæ quadam ſimilitudine ſympathicis præſtare neceſſe eſt. Sciendum quoque, colorem omnem, quem natura ſponte fugit, eidem arte nulla indi poſſe, cujuſmodi eſt color niger.

Colore nigro flores imbui non poſſunt arte.

Errant igitur vehementer illi, qui radices plantarum Loliginis ſucco irrigatas ſubnigro habitu lugentes flores prodire velint: fruſtra dat quod natura negat. Naturæ amuſſim obſervare debet omnis, cui naturæ miracula patrare geſtit animus; ſecus ſi fecerit, prius Æthyopem lavabit, quam ſui juris naturam eſſe coget. Imò dico amplius, longa experientia ductus doctuſque, nullum ſuccum, etiam plantis connatum, propriè, & connaturaliter flores tingere poſſe, tum quia omnis tinctura ab ipſo humido plantæ radicali procedit: tum quia calor externus nulla ratione colorem naturalem internum in ſpermatica maſſa latentem ſine eſſentiali ſui mutatione ſuperare poteſt, ſed ſe tandem naturæ propriæ radicali tributaria ſubdere cogetur, & conſequenter omnem extrinſecus advenientem colorem victum in ſui naturam tranſmutare ſatagет vis chromatica, non ſecus ac vinum, quod bibitur rubicundum, renes, & veſica in colorem membris naturalem tingere ſolet: Secus enim in rubricoſis locis, omnes plantæ in flores rubicundos erumperent, ſicuti in cretaceis in albos, & candidos erumpere deberent, quod tamen experientia contrarium demonſtrat. Nemo igitur confidat Portæ,

Alexii, Weckeri impoſturis, nemo modis quibuſdam, tincturiſque florum, quos Ferrarius noſter in ſua *Cultura florum* recitat à Fabro Lynceo Philoſopho ita doctus; quem ferè Lynceum in re manifeſta hoc vidiſſe deſiderarem. Alium igitur natura nos modum, quo flores tingere poſſimus, docuit, fitque arte emphyteutica, ſive inſititia. Experientia docet, Perſicum Moro inſitum fructus proferre, ac mora ipſa prorſus ſanguineo colore rubentia; de quo nullum eſt dubium, utpote vulgare pænè. Amygdalum quoque Pyro inſitum, colores florum pyri, dum floret, aſſumere, ſimiliter notum eſt. Hac igitur arte ſemina diverſarum plantarum ita committi poſſunt, ut communem quandam uti naturæ, ita coloris reciproci uſum obtineant. Ita rubræ Paſtinaceæ ſive Rapo Hematiti candidi floris bulbus inſertus, non candido amplius, ſed ſanguineo fulgebit colore: ſi verò eandem plantam radici Anchuſæ inſerueris, inſitione callida conciliatrice ex albo in Anchuſæ colorem degener puniceo colore fulgebit. Si verò plantæ ſobolem bicolorem deſideres, ita Roſa candida inſita rubicundæ producet roſam utriuſque coloris participem. Ita Charyophyllon flores variis bulbis inſiti, eam miſturam coloris dabunt, cujus fuerint flores. Quidam etiam Betonicæ Roſas, & Gelſiminum in flores deducunt aurea pulchritudine conſpicuos inſitione in Geniſtam facta. Atque hæc eſt vera illa tingendorum florum ratio naturæ conformis, quam quicumque ſervarit, eum intenta in tranſmutatione florum miracula patraturum nihil dubito. Verùm qui plura de hujuſmodi ſcire deſiderat, adeat Mundum noſtrum Magneticum, ubi de hujuſmodi phytomagnetiſmo fuſe diſceptavimus. Admirandum verò arcanum naturæ, qua in plantis, floribuſque ipſis figuræ rerum quarumcumque magico quodam & hucuſque inaudito artificio induci poſſint; cum hujus fori non ſit; Mundo ſubterraneo reſervavimus.

Inſitione plantæ acquirunt colores alios & alios.

Varia exempla inſitionis.

CAPUT VII.

Chromatiſmus Zoographus.

Id eſt

De coloribus in Animalibus.

TRIPLEX animalium genus in hoc capite conſideramus, Quadrupedum, Volatilium, Inſectorum, omiſſis Aquatilibus, utpote colore elementi, in quo degunt, à natura ditatis. Inter hæc ſicuti maxima colorum varietate conſpicua obſervantur Volatilia, ita & diſpares quoque colorum cauſas nanciſcuntur. Quadrupedum genus minorem colorum varietatem, inſignem tamen præ cæteris Equus admittit. Colores maximè communes ei ſunt albus, niger, rufus, ex quorum miſtione flavus, caſtaneus, cinereus oriuntur; quorum ſinguli diverſas cauſas habent. Quidam ex naturali complexione & temperamento ſibi certum colorem vendicant. Nonnulla locorum ſitu, & Cœli beneficio à ſpecie declinantia colorem alium acquirunt, ut in ſuppolaribus plagis Urſi, & Corvi nigri albeſcunt. Non deſunt, quæ ex imaginatione in conceptu fœtus certas colorum formas ſibi acquirant. Magna pars ex Chromatica in ſemine latente facultate ſuæ colorationis originem habent. Cur tamen nulli quadrupedi colorem viridem, halurgum, aureumque ineſſe videamus, prius hoc loco explicandum eſt, antequam noſtram de coloribus animalium ſententiam proferamus. Diximus in præcedentibus, primigenium naturæ vegetabilis colorem eſſe viridem, utpote aquæ origini ſuæ proximum humorem, Solis prima concoctione in hunc colorem deductum; ac proinde huic naturæ gradui apprimè competentem. Verùm cùm animalia quadrupedia terreſtri quadam natura conſtent, ac primigenium illud humidum multa terreſtri fuligine ſit oppletum; hinc fit, ut ab aquea natura recedens terrenum quoddam temperamentum aſſumat; temperamentum autem iſtiuſmodi ſequuntur colores, albus, niger, rufus, fulvus, ex hiſce vicinis, qui colores propriè terreſtribus, & opacis corporibus, ut in mineralium Chromatiſmo viſum eſt, conveniunt. Fit igitur albus ex humido terreſtri moderatè ſicco: nigrum ex humido aduſto: reliqui verò colores ex humido partim ſicco, partim aduſto ſecundum gradus quoſdam oriuntur. In Homine ut plurimum color pilorum ab origine ſubalbidus, à quo deinde ſucceſſu temporis in colorem temperamento convenientem degenerat. Nequit igitur

Colorum in Equis varietas.

Cur Equi non videantur virides, cærulei.

Quæ-

Quadrupes colores viridem, aureum, cæruleum admittere, utpote colores naturali temperamento repugnantes, cùm prædicti colores aqueæ naturæ opus ſint; & conſequenter vegetabilium proprii. Cum vero aër vicinior ſit aquæ, quàm terra, utpote quę & originem ſuam ex aquis habeat: Volucres autem originem ſuam partim ex aqua, partim ex aëre trahant; hinc omnium colorum, quibus herbæ, plantæque, capaces quoque ſunt volucres. Inſecta verò, utpote ex terra, aëre, & aqua promiſcua quadam natura conſtantia, omnibus quoque gaudent, non certis quidem à natura intentis, ſed pro diſpoſitione putrium, ex quibus utplurimum naſcuntur; aut imaginationis, quibus in varios colores transformantur; aut denique naturali metamorphoſi, quam diverſitas colorum neceſſariò ſequitur. Animalia igitur quadrupedia, quæ humido terreo præ cæteris terreſtribus abundant, viridis coloris incapacia ſunt, tum ob dictam rationem, tum etiam ob lentorem mucoſum, excrementumque, unde nutritur cutis; excrementa verò, quæ nutriunt cutem, aut ſanguis ſunt, aut pituita, quorum neutrius excrementa viridia ſunt, aut herbacea, porracea, purpurea; ſed hoſce colores aſſumunt ſibi ea, quæ à bile naſcuntur, quæ alere non poteſt. Cur præterea Quadrupedia, quemadmodum Volucria, fulgidis illis, aureo, cyaneo, purpureo coloribus ſint incapacia; hujus rationem hanc aſſigno. Cùm enim pilus animalium ſit tenuiſſimus, nec alter alteri adhæreat, Solis lumen colori miſtum conſequenter reflectere non poterit; at in pennis id non fit, cum eæ ita ſibi adhæreant, ut unum quaſi continuum efficiant, & proinde refringendo radios fulgidos, hujuſmodi colores referre meliùs poſſunt. Cauſa igitur prima coloris in animalibus, in quantum à temperamento dependet, eſt humidum à calore variè affectum; quòd verò maculata nunc ex albo, nigroque aut albo; & rufo pleraque conſpiciantur; hujus mutationis cauſam dicimus eſſe opus ex imaginatione animalium in coitu reſultans, ut poſtea dicemus. Quod iterùm ex volucribus quædam miro quodam colorum ordine, & diſpoſitione fulgeant, id Chromaticæ ſimultatis in ſemine latentis opus aſſerimus, ad ornatum tùm animantis, tùm viſus humani voluptatem finaliter intentam. Hujuſmodi ſunt Pavones, Halcyones, Upupæ, aliæque innumeræ, quæ in Novo Orbe innotuerunt volucres, in quarum pennis Architecti pictoris voluntas, & delectus luculenter deprehenditur. Cùm enim una plumula Pavonis, quam ſpeculum appellamus, tanto artificio, tantaque colorum varietate cum exquiſitiſſimo ordine concinnata ſit; certè hujus operis, nullam aliam, niſi rationem, & intellectum architectonicum aſſignare poſſumus. Qualitates enim agunt in materiam cæco modo, nullamque figuram obſervant: In Pavonum ſpeculis figura in coloribus obſervatur, & terminus, quouſque talis & talis color eſſe debeat, non ſecus quam natura facere ſolet, dum hominem fabricat; figuram enim in omnibus obſervat, terminumque plaſticæ facultatis beneficio, quouſque progredi debeat, materiæ conſtituit.

Cur volucres omni colorum genere capaces ſint.

Cur inſecta omnia colorum genera recipiunt.

Cur quadrupedia perfecta non aureo colore imbuuntur.

Cauſa colorum in animantibus.

De Chromatiſmo Chamæleontis.

ANno 1639. appulit huc Romam ex Palæſtina Religioſus quidam ex familia Divi Franciſci, qui inter alia rara, ſecum quoque portabat Chamæleontem vivum, quem



curioſis naturæ rimatoribus conſpiciendum præbebat. Hanc occaſionem nactus ſingulari ſtudio dicti animalculi naturales affectiones indagandas duxi. Varii de eo varia tradunt, multa quoque reperi animali falsò affićta. Quod verò in eo circa colorum mutationem obſervavi, hîc breviter lectori communicandum duxi. Figura animalis hęc eſt ad vivum. Si caput primò meditemur, à medio capite retrorſum oſſea pars triquetro eminet, reliqua pars antrorſum colligitur cava, & quaſi cuniculata eminentibus utrinque

que oſſeis marginibus aſperis, & leviter ſerratis. Oculi in cavo receſſu prægrandes & corpori concolores conduntur, cujus pupilla non movetur, ſed animal totius oculi motu circumſpicit, ore ſemper hiante. Linguam habet longam, & terreſtri lumbrico ſimilem, in cujus extremitate ſpongioſus quidam, & glutinoſus nodus exiſtit, quo muſcas, culices, cynipheſque, quibus vivit, veluti viſco quodam ineſcatas ad ſe trahit. Cujus rei experimentum ego ipſe ſumpſi; porrectam enim muſcam palmari lingua apprehenſam mox ſine ullo labiorum motu in ventrem ſubmiſit; ut proinde mirum in modum ii, qui hoc animal ſolo aëre, aut rore victitare aſſerunt, hallucinentur: ad quid enim natura illi ventrem, & linguam tribuiſſet, ſi manducandi facultate fuiſſet privatum? Pedes anteriores valdè erant à poſterioribus diſcrepantes; primi, ternos digitos intra, binos extra; poſtremi ternos extra, binos intra habebant. Animal temperamenti frigidi, quemadmodum ex pigro quem ſubit motu colligitur. Figura igitur deſcriptâ jam reſtat, ut in quos colores ſe vertat, videamus. Plerique Authores in omnes, præter candidum, & rubrum ſe vertere tradunt. Verum aliter me docuit experientia. Nam hic Chamæleon viridi panno impoſitus ita vireſcebat, ut vix à ſubjecto panno; ſtrophiolo verò candidiſſimo involutus ita candeſcebat, ut ne quidem ab ipſo ſtrophiolo dignoſci potuerit; imo quidam etiam dum animal in albedinem panni transformatum vix dignoſcerent, id ſe perdidiſſe putarint: ita

Protinus aſſimilat tetigit quoſcunque colores.

Cauſa colorum. Cujus quidem rei cauſas varii varias aſſignant. Solinus ait colores reddere obvios cutis inſtar, pellis corneæ reverberatione. Alii in timiditatem, & cibum animalis, quem ſolum aërem putant, conjiciunt cauſam. Nos quid ſentiamus aperiamus. Sciendum igitur primò, hoc animal uti frigidiſſimum, ita timidiſſimum eſſe: tardiſſimum quoque ad incedendum, ita ut nulla ratione periculum ei inſidiantium evadere poſſit, niſi hoc unica naturæ dote, qua in colorem rei, cui inſidet, ita ſe transmutet, ut nulla ratione diſcerni poſſit; & ſic oculos eludat inſidiantium. Contulit igitur ei natura pellem, quemadmodum ſumma curioſitate obſervavi, quæ aliquantulum dilatata humore conſtat pelluſtri, & coloribus aſſumendis aptiſſimo. Dum igitur imponitur folio viridi, animalis phantaſia objecto ſibi gratiſſimo veluti tripudians, dilatando ſe pellem aptam reddit coloribus imbibendis; hæc dilatata intra humorem cutis pelluſtrem ſpecies coloris non aliter recipit, ac lumen recipitur in lapide noſtro Phengite, ſeu Phoſphoro, lumini expoſito. Cùm verò humor pellis ſit uniformis, & continuus, fit ut totum corpus ſubjecti ſibi folii virorem in ſe derivatum in oculos intuentium refundat. Hoc idem continget, ſi panno candido, aut chartæ imponatur. Eſt itaque principium effectivum coloris, ut quod, in Chamæleonte pellis animalis humore transluſtri interfluo; principium vero, ut quo, eſt ipſa phantaſia animalis, quod objecto ſibi colorato corpore pellem dilatando aptam reddit colori imbibendo: mortuus enim Chamæleon nullo colore movetur: quod manifeſtum ſignum eſt, internum quoddam principium eſſe, quo voluntario motu ſe in objectum colorem transmutet; non ſecus ac in homine pudore affecto faciem rubere, metu verò perculſo palleſcere videmus. Simili ratione Polypum pro colore ſaxi, cui inhæret, compertum eſt. Atque hæc eſt mea quidem de Chamæleontis Chromatiſmo ſententia; ſi quis verò meliorem me docuerit, haud invitus ei me ſubſcripturum polliceor. *Quod ſit principium effectivum coloris in Chamæleonte.*

Experientia

Chromatiſmi Animalium.

De hoc Chromatiſmo fusè in Arte noſtra actum eſt. Quare hic breviter eum repetendum duxi. Notandum igitur, maximam colorum varietatem in animalibus elucentem originem ſuam habere ab imaginatione, vel animalium coëuntium, aut volucrium ovis incubantium; qualem enim tunc colorem imaginata fuerint, eundem & in fœtum derivabunt. Docet hanc Chromaticam Magiam ipſa ſacra Scriptura Geneſ. 27. Ubi Jacob ex variegatis, maculoſiſque virgis pecoribus coëuntibus objectis educit ſobolem variegatam. Hac arte Canes, & Equi ejus coloris producent fœtus, cujus fuerint velamina, intra quæ clauſa coiverint. Quæ ſi maculoſæ Tigrides ſi candido & rufo maculatæ fuerint, alba, rufa animalia generabuntur. Ita aves excludent pullos ejus coloris, cujus fuerint cortinæ, intra quas clauſæ ovis incubuerint. Tantæ phantaſticæ facultati ſunt vires. Hinc Corvi, Urſi in partibus Arcto ſubjectis, ob perpetuum nivium aſpectum, imaginatrice facultate in niveum mutantur colorem. Hinc domeſticæ aves objectorum varietate in omnigenos colores transformantur. Ex quibus breviter inſinuatis, ratio patet, qua Magus Luc-umbris mira in animalium Chromatiſmo lucis & umbræ beneficio peragere poſſit. Sed de hiſce, ut dixi, qui plura voluerit, conſulat Mundum Magneticum de hujuſmodi fuſiùs tractantem.

CAPUT VIII.

Ars Chromocritica, ſive de colorum judicio, & divinatione.

CUM naturalium rerum colores interni luminis vel umbrę, caloris vel frigoris, humidi vel ſicci, luculentiſſima prębeant indicia; calidum autem & frigidum, humidum & ſiccum, prima omnium mixtorum ſint elementa; certè ſagacem phyſiologum ex hujuſmodi colorum externa, qua unumquodque imbuitur tinctura, de uniuſcujuſque indole, ſeu de probabilibus judiciis multa producere poſſe, neminem dubitare poſſe exiſtimo. Cùm igitur in præcedentibus ſingularum rerum colores, colorumque cauſas, & origines pro ingenii noſtri modulo diſquiſiverimus; reſtat, ut & hanc Chromotoſophiam Arti noſtræ lucis & umbræ applicemus, earundemq; ſpeculationem in aliquem humanum uſum convertamus. Ubi tamen ſecundum univerſales tantum rationes procedemus, novi enim, innumeras cauſas ad complexionem hominum concurrere; non ſecus ac infinita colorum miſtura conſtitui poſſunt, ut tot diverſæ inclinationes homini conſtituendę ſint, quot diverſę facies & vultus hominum, aut proinde nihil apodictìcè, ac certò in hoc negotio determinari poſſit, quod etiam hic nos non intendimus, ſed univerſales tantum colorum in homine rationes in ordine ad aliquas conjecturas ſumendas inquirimus.

§. I. Chromocriticè temporum.

NUllis verioribus ſignis, quàm diverſis nubium cœlique tincturis, tempeſtatum mutationes deprehendi, non Nautis tantum, & Agricolis, verum & nemini non temporis aliquam rationem habenti compertum eſt; cum ea pleraque ex vario lucis nubibus miſtæ colore lucumbri ſe manifeſtent: nubium verò pluvioſarum productio, utplurimum ab ortu, & occaſu cùm Solis & Lunæ, tum ſyderum fixorum dependeant, eorum occultatio, manifeſtatioque Chronica, Coſmica, & Heliaca imprimis obſervandæ ſunt. Signa itaq; maximè propria primò à Solis, & Lunę variè affecta luce ſumuntur tempeſtatum: cùm enim Luna noctu ſit veluti alter Sol, eademque de cauſa ob luminis defectum menſium initia uſque ad Schematiſmum Lunæ διχότομοι frigidiora ſint; deinde ſenſim prævaleſcente lumine calor intendatur, maximè puncta Lunæ διχοτόμα attendenda ſunt, eorumq; ratione annus, dies, menſes, conſideranda. Annum διχοτόμοις partiuntur Pleiades, tum ortu, tum occaſu ſuo: *Pleiadum Ortus.*
Solſtitia quoque, & æquinoctia. Qualis enim Pleiadum occaſu, aut Solſtitii, æquinoctiique puncto aëris fuerit ſtatus, eundem retinet utplurimum ipſe aër ad Solſtitium, aut æquinoctium uſque; & ſi mutatio futura eſt, poſt Solſtitium efficitur. Quod ſi nulla mutatio contingit, aër in ſuo uſque ad æquinoctium ſtatu permanebit, atq; inde pariter ad Pleiadum ortum, quemadmodum irrefragabilis experientia docuit, parallelo quodam photiſmo Luna Solis ſimia in hęc inferiora agit, & plenę ſiquidem ac medię Lunæ radii menſem ab interlunio initium ducentes biſecant, ita ut quarta plerumque, ſin minùs ſeptima; & ſi per id tempus non ſit mutatio, certè fiet plenilunio. Item à plenilunio ad ſeptimam menſis decreſcentis, à ſeptima ad quartam; inde ad Neomeniam & ſilentem Lunam redeundum eſt. Idemque mutationis modus in die naturali utplurimum locū habet; etenim ortus mane, meridies, veſpere, occaſus, veluti diverſi luminis gradus, totidem noctis partibus veluti parallelis umbræ gradibus reſpondentes parem tenent in tempeſtatum mutationibus facultatem. Verum hęc omnia in præcedentibus fuſiùs tractata conſulas. Quare ſignis catholicis neglectis ad particularia deſcendamus. Sit igitur

Regula prima.

QUotieſcunq; cœlum ante Solis exortum intra nigriores nubium coacervationes purpuraſcit, certe id portendit vel eadem die futuras pluvias, vel temporis mutationem. Si veſperi, ſerenitatem juxta illud vulgare:

Mane rubens cœlum venturos indicat imbres:
Serò rubens cœlum indicat eſſe ſerenum.

Sed meritò quiſpiam hoc loco mirari poſſet, *Cur cœlum*
cur eadem apparentia rubri in matutino, & *mane rubens pluvias,*
veſpertino Sole diverſos temporis effectus *veſperi ſerenum*
inducat? Reſpondeo, nubes purpureas mane *portendat?*
portendere pluviam, eò quòd elevatum nocturnum vaporem, fœtaſque humore nubes, cùm proximam ad pluviam diſpoſitionem habeant, Sol exortus calore ſuo vehemente diſſolutas in aquas mox diſtillet; vapores verò veſpertinos à Sole diurno non diſſolutos, nocturnum frigus coagulet, condenſetque: unde inſitę ſibi gravitatis pondere preſſi, terræ à qua prodiere poſtliminio reſtituuntur, aëris ſtatu ab omni halituum fęce purgatiſſimo relicto. Pręterea, ſi Sol oriens nigro procedat velamine, æq; & pluvias & ventos portendet: nubium enim nigricans color & vaporum conſtipationem, & conſequenter aptiſſimā ventis materiam notat; ventos, ſi nubium

bium ex arcto in latum diſſipatio; pluviam, ſi Solis vi earundem in aqueas partes fiat, diſſolutio. Quis neſcit puniceam, & roſeam cœli lucem Sole horizontem ſubeunte, vel ſupra eundem emergente, communiter ab omnibus eſſe receptum lætantis, ridentiſque cœli indicium? Irides circa lucernarum flammulas, pluviarum, imbriumque auſtralium ut plurimùm ſunt. Nos hanc rationem damus, quòd aura circa lucernam plerunque craſſa, & humida lumen lampadis nubeculæ tenuis & ſubtilis inſtar recipiat, reflectatque. Cùm verò lux uniformiter difformiterque radios ſuos diffundat in ſphæram, fit, ut aër vicinus luci croceum quid, qui deinde ex ſubobſcuro flavo in cæruleam tandem lucidæ ſphæræ umbram deſinens, neſcio quod Iridis rudimentum effingat. Hoc quotieſcunque contigerit, auſtrinos imbres inſtare certo divinaberis. Hinc pareliorum, coronarumque phænomena communi judicio eadem de cauſa denſos promittunt imbres. Colores itaque luminarium ad umbroſas tincturas proximi pluvias, ad rubedinem ventos, ad album, aureum, roſeumque accedentes riſum cœli utplurimùm promittunt.

Iris circa lampadem unde?

Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba ſerenat.

Verùm hiſce omiſſis tanquam vulgò notis, ad alia Chromocritices noſtræ arcana nos conferamus.

§. II. Chromocritice Lapidum, Plantarum, Animalium.

§. I. *De colorum in plantis opinione quorundam.*

LUbricum negotium hoc loco tractamus, & non dubito quibuſdam juxta extimam tantùm ſuperficiem res æſtimantibus temerarium. Non ignoro uni & eidem plantæ diverſos eſſe colores. Quædam enim in radice alba thyrſum viridem, in hoc flores πανταχρώμους oſtendunt. Color autem albus, niger, ruber, flavus, cæruleus, diverſas habent ſuarum miſtionum cauſas, uti dictum eſt. Hinc in duabus plantis natura diverſiſſimis, eundem tamen colorem reperimus. Ita Pardalianches, Aconiti genus, florem prorſus aureum producit, eundem & Sonchum producere videmus, at illum ſumentibus lethalem, hunc maximè ſalubrem manducantibus experientia docuit: unde præter colores aliud quiddam, ut latentem ſub colore plantæ indolem perfectè cognoſcamus, requiritur. Quod ut innoteſcat, primò vnde color plantis, & ex quibus conſtet, diſquirendum eſt. Sunt igitur in plantis colores varii, albus, flavus, ruber, aureus, puniceus, cæruleus, & ad nigredinem vergens ater. Ex quorum miſtione innumeri alii oriuntur, veluti intermedii. De albo initium noſtræ ſit inquiſitionis. Ariſtoteles albedinem ex imbecillitate provenire ait; & ideò in puerorum oculis conſpicitur: proles enim nuper natæ imbecilles ſunt; poſtea verò in ſuos colores à natura inſitos mutantur. Cui ſententiæ tantò libentius ſubſcribimus, quantò majora veritati argumenta ipſi ſubeſſe videmus. Nam video cunctos ferè animantes, ſive imbecillitatis cauſa, ſive cæco naturæ vitio procreentur, candidos eſſe. Suffragatur huic opinioni Theophraſtus. Infimiora, fragilioraque prius alba ſunt omnia, quàm nigra, tum in animalibus, tum in plantis. Cùm enim ex humiditate ſuperflua proveniant, non adeò firmam ſubſtantiam habent: imbecillia igitur eſſe: argumento ſunt roſæ, folia & fructus mali punici, quæ initio alba ſunt, poſtremo ex ſucci concoctione mutantur in puniceum, & halurgum colorem. Frondium partes radici vicinæ, cum ibi ex alimenti ſuggeſtione abundet humiditas, ſemper albeſcunt; è contra extrema foliorum, cùm ibi minus humoris, & plus concoctionis ſit, utplurimum coloratiora ſunt. Fit igitur albedo in plantis ex admiſtione aquearum partium cum terreſtribus, & ſignificat complexionem humidam, & frigidam; in homine verò candor ex terreſtrium partium cum aëre miſcella coloris notat temperiem. Notandum quoque & hoc quòd quando cum albedine perſpicuitas adeſt in aquæ humido, parum terræ eidem ineſſe notat, niſi quantùm ad terminationem humidi perſpicui ſufficiat: ubi verò diverſitas, plus terræ. Hinc Cucurbita, Alſine, Nymphæa, Polygonum, flores pyrorum candidi, Roſæ albæ, frigidi, & humidi temperamenti ſunt. Candida quoque ſequuntur animalia, Anſer, Cygnus Struthiocamelus, Cuniculus albus, ſimiliaque, quæ humidis, frigidiſque excrementis plena ſunt. Niger è contra, ſeu ad nigrum declinans in plantis color, provenit ex terreſtri, fumoſo, aduſto, obſcura plantæ fuligine, cui adſtipulatur Abenſina, qui ait ex aduſtis humoribus nigricantem vaporem conſurgere. Ariſtoteles quoq;: Calor agens in humidum, colorem nigrum cauſatur; unde omne quod uritur nigrum efficitur; quæ tamen nos ſtrictius in præcedentibus ſumimus: dicimus enim nigrum aduſta quidem notare, at privata caliditate, & humiditate: ca-

Ejuſdem coloris plantæ non ejuſdem ſemper naturæ ſunt, ſed differentes qualitates habent.

Cur oculi puerorum albi.

Albedo in plantis quando fiat.

Niger color in plantis.

te: calor enim humiditatem conſumit: quæ remanent ergo, ſicca ſunt. Ita Hyacinthus coloris ad nigredinem vergentis frigidus, & ſiccus eſt. Cyanus flos, Viola ſublutea, omnia uti frigida ſunt, & ſicca, ita inter refrigerantia & adſtringentia numerantur à Medicis. Rubeum colorem in plantis Abenrois caliditatem dicit notare ob ignem in eo eluceſcentem. Nos dicimus hunc colorem conſtare ex aqua lucida, & terra multa ſubtili, incenſa, fumoſa ſupernatante, quæ aquam & terram in rubeam convertit. Dixi, multa terra, quia color rubeus, inter umbroſos ponitur, ob terreas, quibus conſtat, partes: Hinc omnes colores rubri ſtiptici ſunt, ut in rubro vino experientia docet: fructus quoque, quos ultima maturitas nigro imbuit colore, matureſcentes rubeſcunt, & acerbi ſunt, ultimam verò perfectionem, concoctionemque conſecuti nigreſcunt, ut in Ceraſis, Moris, Punicis, Oleis, Uvis, Myrthis, Bacciſque videre eſt. Roſæ Leucoiæ, & Chariophilli flores neglecti, vel in aridis locis ſiccitate rubeſcunt, in cultis humeſcentes nigreſcunt. Roſa rubea, Lychnis, Nerium, Aſpalathus, ſive Santalum rubrum, Papaver Rhæas, humidi, & calidi temperamenti ſunt. Citrinus, ſeu croceus color in plantis, uti medius eſt inter album, & rubrum, ita quoque inter dictos colores mediam temperiem nanciſcitur; obſervando ſemper naturam loci, quo gaudent: ſicuti enim flos flavus Ranunculi aquis gaudens, primo gradu calidus eſt, ita Hypericonis flos montibus gaudens tertio gradu calidus eſt, & flavior Ranunculo; habent enim & flores ſuos in coloribus gradus intenſionis, & remiſſionis, quos obſervare debebit, cui Phytomantam agere animus eſt: ſicut enim colores lucidi albus, & flavus ad umbroſos, rubrum, cæruleum atrumque ſe habent, ita temperamentum quoque plantarum, quod colores indicant, ad temperamentum: Cum enim temperamentum omne ſit vel ex calido, frigido, humido, & ſicco; hæ verò qualitates originaliter à lucis varia miſtura proveniant: certè facilè in notitiam plantarum hac parallela comparatione veniet, qui omnia ritè combinare norit. Sed jam hiſce obiter prælibatis regulas aliquas firmemus, quarum beneficio in diſcernenda plantarum natura facilius adjuvemur.

Ruber color in plantis.

§. III. Regulæ Chromocritices Lapidum, Plantarum, & Animalium.

NOtandum primò, nobis hic nequaquam de abditis, ſive ſpecificis plantarum virtutibus, ſed iis, quæ ex primis qualitatibus emanent, loqui inſtitutum eſſe: ſiquidem abditæ rerum vires nulla ratione à temperamento naturali dependent; ſed ſuas habent origines, quas is ſolus aſſignare aptus eſt, qui occulta illa naturalium rerum odii, & amoris, concordiæ, diſcordiæque ſeminaria ſagaci animo penetraverit. Certè ut hujuſmodi plantarum vires intimius rimarer, undique comparatas rarioris facultatis plantas domeſtico noſtro horto plantavi; ut ex combinatione colorum, ſuccorum, florum, fructuum, foliorum, in veram notitiam qualitatum devenirem; unde nihil tum dicendum duxi, cujus non me ipſa experientia certiorem fecerit.

Notandum ſecundò; triplicem virtutem in plantis conſiderari poſſe: vel manifeſtam ex primis qualitatibus emanantem; vel ſpecificam, ſeu occultam, à forma rei profluentem; vel mediam ex utraque reſultantem; quæ iterum vel plantam aptam eſui, ſalutiferamque, vel venenoſam, aut mediæ qualitatis Alexiteriam conſtituit: de quibus ſingulis hæ regulæ formentur.

Varia vis in plantis.

Regula prima.

QUotieſcunque igitur herbæ concolores, quæ diverſos tamen effectus produnt, occurrerint; tunc manifeſtum latentis alicujus abditæ virtutis nullum cum primis qualitatibus commercium habentis, id indicium eſſe tibi perſuadeas.

Regula.

Regula ſecunda.

OMnes aliæ herbæ, quæ floribus, vel ſucco, unum ex quatuor humoribus, videlicet ſanguinem, bilem flavam, phlegma, & bilem atram referunt, eidem humori vel augendo, vel expellendo ut plurimum conferre.

Herbæ bilem referentes bili conducunt augendæ vel expellendæ.

Regula tertia.

CRocei plantarum edulium colores, & qui fulvo, aureoque ſucco turgent, bilem continuo uſu ſumptas tunc augmentare, cum ex primis qualitatibus originem ſuam habent. Hujus generis ſunt Atriplex, quæ Pythagora teſte morbum regium cauſat, & pallorem: Melopepones, mel, crocus, rapi fulvi. Indicæ nucis ſuccus, & omnes plantæ, quæ præter colorem dulci ſapore imbutæ ſunt, bilem flavam mirum in modum augent. Quædam etiam non manducata Ictericos efficiunt, ut de Rana flava refert Philes, quæ intenſiùs ſe aſpicientes icterico colore perfundit. Idem de Stellione croceo referunt Auctores. Herbæ verò croceæ vel flore, vel ſucco, quæ inter edules

Herbæ Cholagogæ quænam?

edules & deleterias, ſeu venenoſas mediam naturam ſortitæ ſunt, ex utriſque participantes, bilem vehementer attrahunt, attractamque ſubducunt: hujus generis ſunt Aloës, Centauriæ, Tithymalli, Colocynthidis, ſive Cucumeris ſylveſtris ſuccus croceus; Caſſuta, Myrabalanus, Empetron, Caſſia flava, flavam bilem attractam ſubducunt. Præ cæteris verò admirandæ virtutis Chelidoniȩ herbæ ſuccus eſt, cujus radix vino albo impoſito in croceum diluitur colorem, quod potum ad Ictericos ſanandos infallibile medium eſſe, à me compertum eſt. Reubarbari quoque ſuccus croceus, quantum ad bilem purgandam valeat, nemini non manifeſtum eſt. Illa verò crocea, quæ occulta vi, cholericos, ſeu flava bile offuſos ſanare dicuntur, ſunt Icterus ſeu Galgalus fulvo colore conſpicuus, qui ſimilitudine quadam naturæ ictericum humorem trahere, & ſic morbo illo invaſos liberare dicitur. Erythrodanum, quam nos Rubiam vocamus, aureo ſucco tumens, Chryſanthemum, Anthemis, Chamæpythis, omnia Geniſtæ, Abſynthii, & Oſiridis genera, vel ſucco, vel flore flaventia, ictericis, bilioſiſque mirum in modum prodeſſe tradunt Botanici. Inter lapides Icterias Gemma, abdita vi ictericis appenſa eos ſanat. Inter animalia Charadrium, & pleraque volucria flavo colore conſpicua idem præſtare Porta Auctor eſt. In hoc tamen plantarum judicio, magnam locorum, & temporum, quibus proveniunt rationem habebis; ſiquidem Betonica, verbi gratia, aliam in montibus, aliam in vallibus, aliam hyeme, aliam æſtate indolem præ ſe fert. In montibus enim omnes herbȩ luci magis expoſitæ, ita ſicciorem complexionem, uti in vallibus, & locis aquoſis humidiorem contrahent, & conſequenter illæ bilem, hæ pituitam magis movebunt; quæ breviter indicanda duxi, ne quidpiam in negotio difficili καθολικοτέρως aſſeruiſſe videremur.

Lapides cholagogi.

Regula Quarta.

Atri coloris herbæ.

Quæcunque plantȩ atro colore ſqualent, atræ ſe bilis alumnas hoc ipſo lugubri indumento monſtrabunt. Quare ex ſimilitudine quadam nonnullæ atram bilem, ſeu humorem melancholicum augmentabunt; nonnullæ verò etiam auctum evacuabunt. Quæcunque igitur herbæ atro colore triſtes, aut luteo, ſeu ſubfuſco, maculoſoque amictu ſe truces exhibent; eas certò ſcias humanæ naturæ contrarium quid & deleterium portendere. Pythagoræ præcepto, qui atri coloris res ad mortem pertinere ajebat, Macrobius Veranii teſtimonium afferens lib. de Verbis Pontificalibus, nigras arbores infelices, felices albas eſſe pronuntiabat; unde tutelæ inferorum Numinum committebantur, de quibus vide nos fusè in Oedipo noſtro Hieroglyphico tractantes. Oniromantæ quoque, ut eſt apud Artemidorum per atra ſomnia bilis atræ commotionem, omniaque infauſta ſignificant. Atri verò cinereique coloris, ſive aliæ ad atrum declives herbæ, ſunt Hyoſciamus, cujus ſemina devorata non homines duntaxat, ſed & omnia animalia vertigine perculſa dementant: Smilax, Mandragora, Apii, Solani, & Papaveris plura genera partim atris, partim luteis, cinereiſque, aut maculoſis pallore interfuſo floribus conſtantes herbæ, ſomnia tetra & formidanda, imò bilis atræ augmento, ſcotomiam, vertiginem, epilepſiam non ſolum excitant, ſed etiam lethargo ſubinde homines conficiunt. Napellus quàm formidandus ſit, ipſo flore mortui hominis cranium exprimente ſatis demonſtrat. A Faba quoque pallidæ indolis herba Pythagoras non ſine ratione ſuos diſcipulos abſtinere voluit, quod ſumentibus frequenter errorem, ſtuporemque animi cum inſigni perturbatione afferat, flatulento verò vaporis halitu, ſatyricìſque effectibus ſuis ita eundem convellat, ut ſapientiæ ſtudioſos incapaces reddat ad mentis actiones cum dignitate obeundas; idque abdito quodam à natura ipſi impreſſo characteriſmo ſatis demonſtrat: ſiquidem macerata in aqua poſtriduum apertam vulvam hiatu ſuo demonſtret: humor autem ipſe, quo macerata fuit, atra quadam fuligine tinctus, quid in humore vitali machinetur, veluti ἐν τῷ τύπῳ ſatis declaret: unde apud Ægyptios, & Flamines Diales Romanos in tanta abominatione erat; ut non dicam illis manducare, ſed ne quidem inter floreſcentes verſari, quieſcere, dormire, tutum arbitrarentur. Porrò hiſce atræ bilis alumnis omnia quoque ea animalia nigra accenſeri ſolent, quorum carnes frequenti uſu melancholicum humorem movere, quartanas inducere, carcinomata cauſare plerique Medici ſentiunt. Hanc ob cauſam bubalus nigra cute, & pilo, tetroque aſpectu formidabilis in cibo vetatur: Feles quoque nigri coloris, cum venenata quadam & lethifera qualitate cerebri meatus obſtruant, epilepſiæ aliorumque ſymptomatum lethiferorum cauſa ſunt: Pili ejuſdem phthiſim efficiunt. Hanc eandem ob cauſam à noctuæ, hirundinis nigræ, aliarumque nocturnarum avium eſu abſtinendum cenſent, & Columella hiſce verſibus explicat.

Hyoſciami vis noxia.

Napellus mortui caput flore refert.

Fabæ proprietates.

Animalia nigra atram bilem movent.

Hinc Amythaonius docuit quæ plurima Chiron
Nocturnas crucibus volucres ſuſpendit, & altis
Culminibus vetuit feralia carmina flere.

Inter hæc tamen quædam eam naturam ſortitȩ ſunt, ut ex ſimilitudine quadam à tota ſubſtantia promanante atros bilis humores

non tantum moveant, ſed motos ad ſe attrahant, attractos qua data porta ſubducant: hujus generis ſunt Veratrum, Elleborus, Mandragora; nil dicam hic de carnium nigrarum eſu: Lupina, Bubalina, Pavonina, Anatina, aliorumque animantium, cum peſſimi ſucci ſint, à Medicis damnantur. Atque ex hiſce pauculis ſatis, ni fallor, atri coloris in rebus naturalibus indoles apparet, & quid portendat, conſtat. Sed objiciet forſan hoc loco aliquis, Piper, Bezoar, Balſamum, Juniperi Baccæ, aliaque innumera ſimilia nigra quoque ſunt; quæ tamen tantum abeſt, ut obſint, ut potius aromatica ſua vi cor, ſpiritusque vitales quam maximè roborent. Reſpondeo, illarum rerum nigredinem ex multo differenti temperamento eſſe: conſtant enim ignea quadam, & ſolari virtute, temperamentique calidi, & ſicci, aduſti, cujus dicta nigredo veluti quidam index eſt. Præter hæc ſpecifica quadam dote, qua ſicuti & omnia ferè aromata cor vitæ fontem roborant, à natura donantur. Illa verò, quæ dixi feralis aſpectus plantæ & animalia, cùm ex frigido humido, vel frigido ſicco temperamento, craſſoque, & fuliginoſo ſucco conſtent, malignam præterea indolem ipſe gravis eorundem odor, cum neſcio quid virulentum oleant, manifeſtet; certè in hiſce, & ſimilibus non oculorum duntaxat, ſed & odoris quoque judicio ſtandum eſſe exiſtimem. Sed hiſce ſic breviter indicatis, jam ad reliqua properemus.

Cur aromatica nigra ſalutaria, animalia nigra noxia.

Regula Quinta.

Albæ phlegmagogæ.

OMnes illæ plantæ albis floribus, vel ſucco craſſiore præditæ, quæ & natales ſuos in uliginoſis locis plerumque habent: ſimilitudine, & proportione quadam, quam ad phlegma, ſeu pituitam habent, humorem, quem referunt, augent. Aliæ verò ſiccioris temperamenti eundem emendant, & purgant. Lacteæ verò plantæ, ut Titymallus, Polygala, Sonchus, Beitalzar Ægyptica Planta, lac in nutricibus multiplicant; & ſic de reliquis.

Regula Sexta.

Rubræ plantæ hæmagogæ ſanguinem augent.

RUbri verò coloris nonnullæ plantæ ſanguinem augent, & ex ſimilitudine naturæ facile coëunt, ut Rapum rubrum, Vinum rubrum, Mori ſuccus totus in ſanguinem abire creditur. Nonnullæ eundem vitiatum emundant, purgantque, ut Roſæ, Centaureum minus, & hiſce ſimilia. Quędam etiam hemorrhoidibus, & diſſentericis affectibus proſunt ex ſimilitudine coloris: ita Papaver Rhæas, Balauſtia, Roſæ ſiccæ, Mala Punica, Rhus, Pæonia, Amaranthus, Corallus, ex herbarum ſanguinea ſobole: ex mineralibus Minium, Cinnabaris pulvis: ex animalibus ſanguis hircinus maximam cùm ad ſiſtendum ſanguinem qualemcunque, tum ad vulnerum conſolidationem vim ſuo, quem præferunt characteriſmo, obtinent.

Regula Septima.

Miſti coloris herbæ miſtam vim habent.

MIſti plantarum colores, cùm ex diverſo conſtant temperamento, diverſos quoque effectus ſortiuntur; ſiquidem color ex diverſis gradibus concoctionis reſultat. Dico itaque plantas διχρώμους ſeu bicolores, bina vi conſtare: ita flores albi, croceique pituitam ſimul, & bilem purgant, ut Anthemis ex Galeno. Parthenium, Sambucus, Ebulus, ex Ælio. Pari ratione radices Leucomelanæ ex atro candidoque pituitam, & melancholiam purgare compertæ ſunt. Hac ratione diverſi colores diverſos curant in humano corpore humores: ita Tripolium, Panacęa, Triphera, cunctis humoribus proſunt. Serpentem quoque πολύχρωμον multis & variis diſtinctum maculis, tot nocendi ſpecies habere, quot diſtinctos colores, Arnaldus aſſerit: & proverbio, Salamandræ morſus tot Medicis habet opus, quot maculis diſtinguitur. Opalum quoque tot virtutes habere, quot colores, vulgò dicitur.

Serpentes multicolores diverſâ vi nocendi pollent.

§. IV. Chromocritice circa complexiones, & varios hominum mores inſtituenda.

NUnc ad hominum mores coloris beneficio perſcrutandos progredimur: negotium prorſus difficile & forſan temerarium. Cum enim maxima humanæ complexionis ſit varietas, utpote quæ ex infinita cauſarum concatenatione, ut plurimum oritur; certe demens habendus foret, qui nonnihil apodictice ſe aſſerturum in negotio ita vario pollicereretur. Sicut enim vix ullus homo eſt, qui cum altero in omnibus prorſus quo ad vultum, inceſſum, vocem, cæteraque corporis lineamenta conveniat; ita & inclinatione naturali quoque diſſidet unus ab altero: qui tamen omnes aliquo prædominante humore ex quatuor tantùm humoribus conſtant; iſque maximè in colore elucescat; de colorum indiciis aliquid, probabiliter & non niſi ſecundum univerſales quaſdam rationes differemus. Quod dum facimus, primò quid color, & quotuplex ſit in homine, & unde originem ſuam adipiſcatur, quomodo alii virorum, alii mulierum. Quinam denique ſint uniuſcujuſque Regionis peculiares. Color itaque nihil aliud in corpore humano eſt, quam extrema corporis diaphani actu exiſtentis in cor-

Quid ſit color in corpore humano.

corpore determinato ſuperficies; & colorata dicitur, in qua reperitur terminatum perſpicuum, & videtur, cùm ab externo lumine receperit actum; unumquodque enim compoſitum vel diaphanum eſt, vel ex diaphano conflatum, ſiquidem ex quatuor elementis conſtat, quorum tria ſunt diaphana: cùm ergò in ſuperficie actuatur à lumine externo ad diaphanum, quod ibi adeſt, talis dicitur color, & ſuperficies hujuſmodi colorata appellatur. Cùm ergo colores ſint extremitates compoſiti corporis, & corpus ſit vario modo compoſitum, inde varii etiam oriuntur colores. Cum autem nos de coloribus hominum agamus, qui ex quatuor humoribus conſtant variis coloribus prædițis, neceſſe eſt pro eorum miſtura varios etiam in cute hominis à cauſa interna colores reperiri. Qualis igitur eſt quatuor humorum miſtio à principio formante in utero matris facta, talem etiam eſſe hominis colorem exiſtimamus. Qui in homine ſecundùm naturam ſimpliciter reperiuntur colores, tres ſunt, duo extremi, albus, & ater, hic propriè Æthiopibus, & Zonæ torridæ; alter frigidæ intermediæ Zonæ populis conveniunt, eſtque miſtus ex albo & rubro, quorum quiſque ſuam iterum latitudinem habet; ad album pallidus, flavus, & ſqualidus; ad atrum fuſcus, & luridus; ad roſeum verò & puniceus, & ruber, & purpureus. In regionibus, in quibus homines naturaliter ſunt albi, vel roſei, candidior ut plurimum eſt fœmina viro: ubi atri, lucidior eſt nigredo mulieris, quàm viri: naturaliter enim plus humoris aquei, & minus melancholici in fœmina, quàm in viro ſolet reperiri; quare vir fœmina quoque robuſtior, & ad agendum promptior eſt. Sub diverſis itaque climatibus diverſi producuntur coloris homines. Sub Zona torrida uti rerum omnium maxima eſt varietas, ita & inſignis quoque, cùm ob Solis perpetuò ei incumbentis efficaciam, tum ob telluris naturalem conſtitutionem, montium, mariumque diſpoſitionem, plantarum, animantium, hominumque eſt. Quorum plerique ita etiam exiguo cœli tractu diſſident morum, inclinationumque diverſitate, ut eos planè toto cœlo diverſo climate natos putes. Et ſicuti temperamentum eorum varium eſt; ita & hiſtoriæ eos præ cæteris gentibus vitioſos tradunt. Omnibus tamen color ineſt fere aut ater, cujuſmodi Æthiopibus, aut eum proximè accedens ſubfuſcus caſtaneus, ex nigro ſubflaveſcens, cujuſmodi Abyſſinis, Ægyptiis, Indis, & Novæ Hiſpaniæ, Granatæ, Peruviæ populis. Quorum tamen mores ex colore difficillimè conjicias, cùm cœlum, virtus terræ, naturaliſque conſtitutio, parentum mores, vivendique conſuetudo

Diverſa climata diverſi coloris homines pariunt.

potiſſimùm in indole barbararum gentium indaganda conſideranda ſint. De iis igitur toto cœlo diſſitis, cum vix nobis quicquam reſtet, ad mores hominum Zonę temperatę ſubjacentium diſquirendos nos accingamus; potiſſimum eorum, qui à 30. gradu latitudinis ad 55. gradum extenduntur. Sub hac enim terrarum Zona ob eximiam temperiem aëris in corpora quoque redundantem, omnia Imperia initium ſuum habuiſſe comperimus: ſub hac omnes tum Imperii & Dominatus ſplendore inſignes etiamnum, tum ſcientia & cognitione variarum rerum inventione admirabiles, & totius mundi maximos homines provenire videmus. In Europa itaque diverſæ admodum ſunt hominum figuræ, diverſaque corpora: quidam colorem habent candidum, & roſeum, pilos fulvos, aut rutilos, procera corpora, carnoſa, & robuſta, animos feroces, ſuſpicioſos, frigoris, & laborum patientes. Alii eodem colore plerunque præditi, ſed capillo ſubfulvo, membris mobilibus; hiſque videtur animus inquietus, vehemens, litibus deditus, iracundus, irriſor, ludibundus. Nonnulli alii cum magis ad atræ bilis temperamentum accedant, ſunt colore fuſci, pilo nigro, corpore mediocri, animo robuſto, conſtanti, audaci, ſuperbo, in fortuna proſpera toleratu difficiles, in adverſa humiles. Non deſunt, qui nigros capillos habeant, faciem aduſtam: uti vultus colore diverſus, ita diverſi quoque mores indicantur. Unde utplurimum falſum illud principium phyſiognomicum, & nulla ratione admittendum eſt: Omni illi homini, cui inſunt ſecundum corpus qualitates, quæ in corporibus hominum talis & talis regionis plerumque exiſtunt; illi inſunt etiam mores, & habitus, ac inclinationes animæ illarum regionum propriæ. Hinc enim ſequeretur, omnibus Italis juxta Climatis rationem eandem, Germanis, Gallis, Hiſpanis unicuique juxta clima ſuum eandem, & à cæteris diverſam complexionem eſſe, quod falſum eſſe ipſa experientia docet. Inveniuntur enim in ſingulis hiſce regionibus homines docti, prudentes, ſancti, ac ſapientiam amantes: inveniuntur & omnibus iſtis vitioſi, luxurioſi, hæretici, perverſi, diſcoli, depravatis moribus præditi. Protulit Italia homines ſubtilitate conſpicuos, illuſtriumque Ordinum Fundatores, Sanctum Benedictum, & Franciſcum. Protulit & Hiſpania Sanctum Dominicum, & Ignatium; Gallia quoque ſuos habet Bernardum, Guilielmum: Norbertum, Brunonem Germania; Affrica Auguſtinum; Antonium Ægyptus; Græcia denique omnium Patrum, & Magiſtrum Baſilium, ex quibus veluti quibuſdam Ordinum Semi-

Zona temperata omnium præſtantiſſima.

Europæ mores.

Phyſiognomicum principium.

Omnis natio ſuos habet illuſtres viros.

Seminariis nullo non tempore, homines ſanctitate illuſtres prodierunt. Habet Italia inſignes Theologos, habet & Hiſpania: jactat & Francia ſuos Hilarios, Irenæos; triumphat & Germania Alberto ſuo ingeniorum vertice, ſicuti gelida illa Scotia ſuo ſubtiliſſimo Scoto; Cypriano Africa, Ægyptus Athanaſio, ſuis denique Gregoriis Græcia. Idem ſentiendum eſt de reliquis gratiæ, & naturæ talentis unicuique nationi conceſſis; de vitiis quoque unicuique genti propriis. Stolidus igitur, & inſanus omnium opinione foret, qui ita argumentaretur: Germanus eſt, ergo ebrius: Italus eſt, ergo libidinoſus: Gallus, ergo levis, vanus, & præcipitati animi: Hiſpanus, ergo ſuperbus, crudelis. Inveniuntur in Germania vitia Italorum, Hiſpanorum, & Gallorum; In Gallia Italia, Hiſpania, Germanorum. In omnibus & ſingulis omnium vitia, & virtutes promiſcuè. Quod nonnullæ verò nationes ad hoc, vel illud vitium procliviores videantur, illud non tam naturæ, quam conſuetudini patriæ dandum eſt, quæ conſuetudo neſcio quid naturale in ſuos obtineat. Induunt Germani vitia Italorum, & Itali Germanorum, utrique Gallorum & Germanorum, ſi hi in Germania, illi in Italia, & hi in Gallia, aut Hiſpania vitioſam gentis conſuetudinem laxatis habenis ſequantur. Sed ut ad inſtitutum noſtrum redeamus;

Variæ itaque colorum in humano corpore eluceſcentium cauſæ ſunt, remotiſſimæ omnes à luce & tenebris. Prima, & principalis eſt humorum varia temperies, potiſſimum albi, & atri, puta pituitę, & melancholię; cùm enim colores cauſentur ob mutuam primarum qualitatum habitudinem, ſeu corporum, quoniam in hac habitudine ſicci & humidi inter ſe, ratio colorum poſita eſt; ſunt enim hæ qualitates introductæ per paſſionem, hoc eſt, à reciproca paſſione, quam inter ſe faciebant primæ qualitates; adeò ut color nihil aliud dici poſſit, quàm qualitas corporis mixti ex mutua habitudine primarum qualitatum cum luce diaphano corpori exoriens. Sed & experientia nos hæc docet; ſi enim tela ſicca humectetur, colorem mutat; ſi pannus purpureus aqua diluatur, colorem perdit; idem exſiccetur, aut revertitur, aut alium acquirit colorem. Quod in hominibus ac cæteris viventibus quoque patet; ut ſecundum quod magis minuſque ſicceſcunt, aut humeſcunt, varias colorum differentias ſuſcipiant. Diximus ex habitudine, quam habent inter ſe principia paſſiva; à luce ſiquidem ignis, qui in rebus eſt, duas rationes ſuſtinet, vel ut principium caloris, vel lucis; ſecundum quod eſt caloris principium, & fons, facit odores, & ſapores; at ſecundum quod eſt aptum ex ſe producere lumen, cauſat colores. Hanc humorum variam affectionem plurimum promovet lumen, & calor Solis, ſecundùm diverſa climata; Ubi enim vehemens calor eſt, radiique Solares terram continuò normaliter feriunt, ut ſub Zona torrida, humores aduſti colorem hominum conſtituunt nigrum, capillos criſpos, corpora macie confecta, quam humorum conſtitutionem neceſſariò ſequuntur affectus mentis, ut paulò poſt videbitur. *Color ſub torrida Zona.*

Qui verò Solis calorem, radioſque minus participant, utpotè obliqua incidentia terram ferientes, illorum humores, minus quoque ab æſtu Solis aduruntur: hinc ex ſicco & humido, calido & frigido humores temperati meliorem in corporibus complexionem conſtituunt; unde à flavedine, fuſcedineque ſemper tantò ad album, roſeumque magis accedunt, quanto à torrida Zona fuerint remotiores: complexionem autem meliorem melius ingenium, meliorque indoles ſequitur: tales ſunt, qui Zonam temperatam inhabitant Europæi, & magna pars Aſiæ. *Zonæ temperatæ mores.* Qui verò obliquiſſimè Solis radios excipiunt, uti Zonæ frigidæ ſubjecti populi, perpetuo gelu damnati, contrariam defectu caloris ſortiuntur torridæ Zonæ ſubjectis naturam; ſiquidem humore tumentes nimio, ingenii quoque vis, quæ in calore moderato conſiſtit, ita obtunditur, ut vix rationis compotes eſſe videantur; unde colore quoque perpetuo pallido, plumbeove ſqualent, ad ſtudia, & magna perpetranda inepti, ut quibus anima, ut ille dicebat, pro ſale data videatur. *Zonæ frigidæ mores.* Hanc univerſalem Solaris influxus rationem ſequitur annuus influxus. Quemadmodum enim Sol pro luminis ſui in terram abundantia vel penuria, in corporibus diverſorum populorum ſiccam, aut humidam conſtituit complexionem; ita Sol annuo ſuo motu præſtat idem in locis particularibus, dum æſtate altior calore, radiiſque humorem ſiccitate inducta extenuat; unde color quoque variationem ſubire cogitur; hyeme verò defectu caloris corpora humore replentur: unde & color vegetior, & ad album magis accedens. Corpus igitur, ſecundùm quod à majori, vel minori calore & luce patitur, & humor à ſicco ſeparatur, & aduritur, magis humidum, ſiccumque, calidum, & frigidum evadit. Porrò regionum quoque natura & qualitas potiſſimùm ad diverſas inclinationes cauſandas confert: nam una regio ab altera diverſitate habitudinis, quam Sol, ſtellæque cum terra obtinent, diverſificatur; quarum una catholica, de qua diximus, altera particularis ex natura terrę, & loci nata: nam ſub eodem parallelo contingit quoſdam habitare loca campeſtria undique aperta; alios ſumma montium cacumina, ſaxoſa, ſterilia, humore deſtituta; alios *Regionum natura, & qualitas colorem mutant.*

autem

autem incolere lacus, paludes, arboribus conſitas, & à ventis penitus immunes terras: unde & his uti varii colores, ita varia quoque temperamenta ſunt, variéque inclinationes. Quæ omnia notiora ſunt, quàm ut dici debeant. Cùm igitur varia loca varium aërem pariant, varius aër inſpiratus cum evadat, ſeu pars materialis ad generationem ſpirituum, fit, ut is in cor penetrans ejuſdem temperiem remittat, intendat, & variet. Quoniam etiam varia loca varios fructus producunt, varias aquas habent, quibus populi uti ſolent: varios autem cibos ſanguinem variare, & alterare certum eſt, patet, quòd cibus, potuſque cum aëre maxime poſſint corpus noſtrum afficere. Patet igitur diverſitas inclinationum. Eſt igitur Sol principium activum colorum; paſſivum, humores; formale, lux Solis calefactiva pro diverſitate diſpoſitionis terræ eam recipientis, humores diverſimodè afficiens; ex qua diverſimoda affectione varium temperamentum populorum, variuſque color naſcitur. Hinc diverſi populi diverſa nanciſcuntur colorum diſcrimina. Hinc alias habet inclinationes, qui temperamentum biliosum nactus eſt cum ſubdominio ſanguinis; alias, qui pituitoſum cum ſubdominio melancholiæ; hic ad parendum humilis, ille ad imperandum ſuperbus exiſtit. Altera cauſa diverſitatis morum in populis adſcribi poteſt educationi, conſuetudini, & inſtitutioni: adeò enim à teneris adſueſcere multum eſt, ut temperamentum temperamentique inclinationes corrigere, ſuperare, mutare, & in oppoſitum trahere poſſit conſuetudo, & educatio; multumque roboris præſertim in homine nactum eſt: nam homo potiſſimum ad temperamentum perfectum accedit, quod cùm in æquilibrio ſit, facile in oppoſitas partes vertitur; Et hinc patet, quomodo etiam ab hominis temperamento deduci poſſit, hominem in manu ſui conſilii poſitum eſſe, ſuarumque operationum eſſe dominum, ut facere, & non facere poſſit, quæ à temperamento, aut ab affectu, aut ab alia cauſa ipſi ſuppeditantur. Tertia cauſa ad ſocietatem, ſicut hæc ad educationem referenda eſt. Nam certum eſt, tales nos eſſe, quales ſunt illi, quibuſcum familiariter conſueſcimus, ſeu quibuſcum magna nobis neceſſitudo intercedit. Quarta ratio ætas eſt; variis enim affectibus varias ætates teneri experientia docet: ætatem ſequuntur ſtudia, quæ tantum poſſunt, ut juxta vulgare dictum, omnia tandem in mores abeant. Studium vocamus vitæ genus, exercitium, & operationem, quam quiſque exercet ſua electione, ſive caſu, ſive ſuorum placito ſuſceperit, Militiæ, Doctrinæ, Medicinæ, aut Theologiæ. Hinc militaris vitæ genus ſectantes, mores militares induunt, religionem amplexantes, continua meditatione, carniſque maceratione ita temperamentum utplurimum mutare ſolent, ut penè alios dixeris. Hinc certæ regiones certo doctrinæ genere occupatæ uſu & conſuetudine alios ad ſimilia tractanda alliciunt. Hinc quidam populi Imperiis aſſueti, ambitione dignitatum, dominandique appetitu ut plurimum tenentur: quo & aliæ Nationes tentarentur, ſi occaſione eò pertingendi non deſtituerentur. Verbo, tantum poteſt uſus, & conſuetudo, animique moderatio, ut nihil una natio poſſit, quod altera, ſi efficaciter velit, non poſſit, neque ullum ſit vitium unius nationis, quod ad idem alias gentes, uſu & conſuetudine trahere non poſſit.

Educatio, & mores.

Societas.

Ætas.

Poſſedit præpoſterus quidam affectus ita quorumdam Scriptorum animos, ut ſine ullo judicio, aut ratione in eam tantum nationem, in quam eos affectio propria, amorque particularis incitat, nunquam ſatis laudandam ferantur; de cæteris verò ex inconſulto quodam, præcipitanti, & præpoſtero judicio omnia alia, quam quod ad laude dignas actiones ſpectat, temerè effutiant. Peſſimum Scriptorum genus, & odioſum omnibus iis, qui juxta prudentiæ & diſcretionis amuſſim exactius ſingula ſcrutari ſolent. Sed hæc πάρεργα. Sed ad inſtitutum noſtrum revertamur, artemque noſtram ad prima principia reſolvamus. Dicimus igitur omne corpus mixtum, ſive diaphanum ſit, ſive adiaphanum, hoc eſt, ex utriſque participans, ex quatuor conſtare elementis. Elementa ſecundum ſe corpora ſimplicia ſunt; ſimplicium corporum alia diaphana, alia ἀδιάφανα, ſeu terminantia diaphanum. Hæc Terra dicitur, illa Aqua, Aër, Ignis: horum quatuor duo principia paſſiva, & duo activa: terra ſicca eſt, quare terminata; aqua humida, ergo terminabilis, ſecundum ſe autem interminata, & hæc duo paſſiva ſunt. Quare & ſecundum molem in rebus dominantur, in perfectioribus terra, in imperfectioribus aqua: amplius, activa duo Aër, & Ignis, quorum hic calidior, ille minùs, utraque lucida; ſed magis diaphanus aër, lucidus magis ignis, quæ utraque elementa ſecundùm virtutem in animalibus dominantur; album igitur à ſicco, alba igitur vel ſubflava terra eſt; huic ſi miſceatur aqua, oritur niger color, ut in glebis madefactis patet, & ſæpe oſtenſum eſt dum de colore elementorum diſſeruimus: omnis enim nigroris materialis cauſa aqua eſt, ſicuti frigus eſt cauſa efficiens. Si modicus aër accedat, & tantum caloris, ut probè hæc duo elementa miſceantur ſimul, fiet viror; ſiquidem in vegetabilibus prima humoris concoctio virorem efficit, qui ſi ampliori aëri nectatur ignis, efficitur color rubeus, quoniam

Invectiva in quoſdam Authores.

niam in hoc major eſt lux quam in viridi; ſi plurimum ignis in miſtione venerit, purpureus naſcetur: at major ignis magis exſiccans id quod ex ſicco, & humido conſtat, obſcurat lucem, ut videmus in lignis, quæ uruntur. Succedit igitur color cæruleus, hunc ſequitur niger, qui ſoboles eſt terrei aquoſi à multo calore exuſti: hi igitur ſunt ſimplices colores, qui ex miſtione elementarium qualitatum, elementorumque naſcuntur: Hinc ſiccum & humidum videntur afficere materiam, ſecundùm quod in elementis paſſivis ſiccum, & humidum reperiuntur; calidum, & frigidum ſecundùm quod activa exiſtunt, dant formam: ut autem paſſiva forment colores, vel ad eos conſtituendos veniant, non quatenus ſunt ſicca, vel humida, ſed quatenus diaphana ſunt, vel non diaphana; ita activa non ſecundùm quod calida, ſed ſecundum quod lucida vel non lucida exiſtunt. Quod ſi quiſpiam non lucentem diceret aërem, & terram non albam, ſciendum eſt, elementa, & principia eſſe talia non actu; nam ſi actu talia forent, jam in eſſe perfecto, & non in principio, & principia eſſent, ſed principiata forent, & compoſita: ſunt igitur talia in eſſe inchoato, & potentia, non autem actu, & in eſſe completo, & perfecto. Porro humores, ex quibus animal perfectum conſtitutum eſt, licet quatuor elementis mundi reſpondeant, hi tamen omnes ad rubedinem, & colorem purpureum accedunt, cum ſecundùm naturam diſpoſiti ſint; hunc enim perfectorum animalium colorem diximus eſſe eorum humorum, qui in vaſis exiſtant, ſicuti virorem, plantarum: nam ex omni ferè planta quæ ex terra educitur ſuum virorem habet, viridia folia, viridesque rami ſunt, & quamvis aliquæ plantæ lacteum, flavum, rubeum ſuccum prima ruptura emittant, ultimus tamen humor ſemper in viridem deſinit. Cùm omni ſimiliter animali perfecto, & ex coitu nato, non ſolo viviparo, ſed etiam oviparo, ſi reſpiret, atque pulmonem habeat, eductus naturalis ſuccus purpureus eſt, & ad colorem rubeum accedens, qui tamen ſimplex non eſt. Nam diluta purpura pituitam docet, puta ſanguinem, ſplendida, & rutilans flavam bilem, & ſaturata ad puniceum accedens colorem, & fuſior effecta melancholiam naturalem nobis exprimit. Quod ſi præter naturam unus aut alter ſigillatim diſponatur à calore, aut frigore; nigredinem, livorem, pallorem, flavedinem, albedinem producent, & quamplures alios colores, quos vide apud Medicos. In humani verò corporis ſuperficie in univerſum plures duobus, utplurimum ſecundum naturam non reperiuntur colores, nempe albus, & ater, ſub quibus tanquam generibus

Omne animal perfectum ex coitu natum ſucco ſanguineo pollet.

quodammodo alii poſſunt teneri, qui in hominis facie, ac cute ſolent apparere. Sed ad particularia Chromocritices noſtrę præcepta veniamus.

Regula I.

De Atri, ſeu ſubfuſci coloris in facie hominis ſignis.

Qui itaque valdè nigri ſunt, quales ſunt Æthiopes, timidi ſunt, imbecilles, præcipitis conſilii, inconſtantes, quia cum ab externo calore multo interior evocetur, interna frigent naturali calore deſtituta, & accidentali ſubinde incaleſcunt; externo verò evocato humore ad cutem, eoque aduſto nigreſcunt: inde factum eſt, ut nigri fiant; cui igitur exteriora nigra ſunt, illis evocatus eſt humor cum calore ad partes exteriores, ibique ab externo ambiente aduritur: cuicumque igitur hoc accidit, illi interiora frigent; cui autem frigent interiora, illi contingit metus. Cui igitur facies nigra, ſive fuſca eſt, oculi parvi, & capilli criſpi, nigrique, conſequenter timidus eſt, malitioſus, doloſus, & cui nunquam fidere poſſis; maximæ etiam & vehementiſſimæ iræ, & quamdiu latenter ſervet, locum & tempus nocendi exſpectans: quia cum omnia tuta timeant hujuſmodi homines, & omnia ſuſpecta habeant, ex timore naſcitur diffidentia, ex diffidentia doloſa machinatio, ex hac denique immania facinora, qualia ſunt eorum, quæ Leo Affricanus deſcribit Nigritarum, qui Numidiam, Libyam, & Guineam incolunt. Verum hic color cùm Europæis minimè conveniat, parum quoque de eo diſſerendum exiſtimavimus. Si verò quiſpiam hujus conſtitutionis in Europa naſcetur, id vitio, vel matris imaginantis, vel ſeminis paterni, vel uteri materni, qui cum juſto calidior ſit, evocet ad partes exteriores naturalem humorem, & calorem embryonis, eoque in loco, qui circa cutem eſt, humorem adurat, & ſic fœtum tingat, fuſcumque efficiat; unde poſtea interioribus frigidis, illa ad metum ſervilem propenſio ſuboriatur.

Æthiopes nigri, timidi ſunt.

Natura hominis nigri & aduſti, Æthiopis.

Regula II.

De albi ſubflavi, ſeu cinerei coloris in humana facie ſignis.

Cum color albus juxta præcedentia, mulierum proprius ſit, mulieres autem maximè timidæ ſint, eò quòd parum circa cor, multum circa uterum ſanguinis habeant; ſequitur omnes albos natura quoque

timidos eſſe, ob maximam pituitæ redundantiam, quæ pituita cùm humida, & frigida ſit, timor eam neceſſariò conſequitur, ſiquidem omnia humida, & frigida timida ſunt, ut in piſcibus, & in inſectis maximè apparet. Sed contra hoc objicere quiſpiam poſſet: Angli, Galli, Germani candidi, & albi ſunt; ergo timidæ naturæ. At haſce Nationes nulli alteri audacia, & magnanimitate cedere, heroica bellis geſta ſatis declarant: audacia autem, fortitudo, & magnanimitas naſci non poteſt, niſi ex multo calore cordis, quibus abundant, quo albos naturaliter deſtitui dicimus: falſa igitur eſt regula. Reſpondeo quòd ſicut multa nigredo non eſt cauſa timoris, ſecundùm quod exceſſus eſt nigredinis, ſed eſt ſignum diſpoſitionis naturalis, quæ virum poſſet conſtituere: ita multa albedo eſt ſignum alterius extremi; omnia autem extrema, ſecundùm quod talia, vitioſa ſunt; quare qui nomen viri tueri vult, neque albus, ut fœmina, neque ater ut Æthiops eſſe debet. Cùm igitur de albedine loquamur, non niſi de intenſa albedine loquimur, cujuſmodi Zonæ frigidæ incolæ imbuti ſunt. Germani autem, Galli, Angli, ut plurimùm non candorem ſolum, ſed & roſeo quodam colore, aut flavo, & mellino cum purpura mixto præditi ſunt; qui color cum multi ſanguinis, caloriſque argumentum ſit, inter timidos quoque adnumerari non debent.

Candor in homine quid ſignificet.

Galli, Germani roſei coloris, quid portendant.

Quotieſcunque igitur color apparet, qualis eſt cineris, cùm hic effectus ſit melancholiæ cum pituitæ ſubdominio, & melancholia cum calida non ſit, poteſt tamen mediocriter in caleſcere; hunc non dices fortem, ſed humanum quidem, & temperatum, neque aliena appetentem: qui verò propriè mellinus eſt, colorem mellis refert, nimium bilis flavæ in ſe habet; qui cydonitem colorem comparavit, & ad fuſcum magis accedit, leoninum ſcilicet, ſqualoremque præ ſe fert, cùm factus ſit à multa melancholia incaleſcente, & multa flava bile cun pituitæ, & ſanguinis partibus. Homines iſto colore imbuti, utplurimum fortes ſunt, & magnanimi, quoniam ex atra, & flava bile conſtant, quarum altera cùm terræ referat conſtantiam, ac robur, ſeu ſoliditatem, altera cùm igni ſit ſimilis, vehementiam, celeritatemque, atque in actionibus promptitudinem miniſtrat.

Melancholerici.

Regula III.

De colore rufo, ſeu vulpino in homine, & ſignificatione ejus in pilis & facie corporis humani.

DUplex rubor eſt, alter ſplendore carens ſaturatus, & ad nigrum cum pallore pauco inclinans, qualem ferè in ære rubro deprehendimus; alter autem eſt ſplendidus, purpureuſque, aut roſeus, oculos maximè exhilarans. Rubicundus autem, ſeu rubor ſplendeſcens duplex eſt, unus incarnatus, alter coccineus, quem in Cinnabari ſpectamus: hic autem cùm homini naturalis non ſit: de primo nobis ſermo eſt. Hic itaque color rubeus ſubflaveſcens, cùm ex multa bile atra aduſta, cum flava conjuncta conſtet, fit, ut hi duo humores, ſi calore corrupto adurantur, ad nihil nobile, nihil magno animo, & pectore dignum hominem inclinent, ſed partim propter qualitatem terream quæ frigida eſt, continuo timore, & ſuſpicionibus illum agitabit; quo ad ſicca verò, difficile ipſum aliis cohærere faciet, unde μισανθρωπία; quod ſuſcepit, diu retinet, quod rejecit, non facile recipit. At bilis calorem ignis referens, inquietam agitationem, inquiſitionemque molitur, unde fit aſtutia; multò autem major eſt portio nigræ, quàm flavæ bilis, unde & dominatur timor, qui niſi dominaretur, jam audax, non autem timidum eſſet animal, ut vulpes. Cum igitur aſtutorum temperies ſit ex multa bile atra, juncta cum flava bile, illique naturali quidem utraque, at calefacta mediocriter conſtent; ex quarum miſtura qualitatem cutis, uti & pili ipſorum devenient coloris vulpini. Cretenſes dicuntur plerique hujus eſſe coloris, unde aſtuti, & juxta vulgare Græcorum proverbium Τρία κάππα κάκιστα. Vitia autem, quæ ex aſtutia oriuntur, facile quivis colliget.

Vulpini coloris ſigna in homine.

Signa ſubflavi coloris.

SUbflavus color, qualis in Melle ſpecta, turcum ex pituita, & flava bile conſtet, qui multo phlegmate & bile flava cum melancholia temperata abundant, illi judicio etiam Ariſtotelis tepidi, pigri, tardi, & conſequenter ad magnas actiones irreſoluti, & inepti ob diminutam concoctionem evadunt: & quoniam frigidi eſt appetere plus quam concoquere poſſit, tales etiam voracitatis, intemperantiæque ſigna præſtabunt: flava verò bile excitati ad iracundiam eos quoque movebit, quam tamen timor ob admixtum frigus, inefficacem reddet: in abſentes tamen blaſphemiis, minisque ſe convertent; unde & murmurationibus, & detractionibus dediti.

Regula IV.

De ſignis rubri ſeu purpurei coloris in facie hominis.

VOcamus hoc locu rubrum colorem, qui conſtat ex multo ſanguine ſubtili juncto cum

cum flava bile naturali, & tenui phlegmate, quem referunt adoleſcentes vehementi motu calefacti, ac propriè purpureus eſt. Qui enim eo imbuti ſunt temperamento bilioſi, & ſanguinei, naturali calore abundant, & conſequenter ſpiritibus ſubtilibus turgebunt; ſpirituum ſubtilium abundantia tumentibus, acumen ingenii deeſſe non poteſt; acuti igitur ſunt: acumen autem ingenii ad ſtudia liberalia tractanda habiles quidem reddit, etiamſi choleræ, ſanguiniſque nimius fervor, eos plus æquo mobiles, atque adeo inſtabiles reddat. Quæ hanc complexionem vitia ſequantur, lectori examinandum relinquo. Flammeus verò color, cum neſcio quam inflammationem internam arguat, ad maniam, & phreneſin hoc colore imbutos inclinabit, naturarum omnium & peſſima, & periculoſiſſima: Videbis oculos eorum flammeos, & ignem quaſi perpetuò exſufflantes, ſemper ad nocendum, lædendumque paratos; nulla talibus in verbis moderatio; nulla in oculis humanitas; nulla in moribus comitas; nulla in tractandis negotiis gratia; rixis, & contentionibus vivunt, ſibi & aliis intolerabiles, ad quævis enim verba in choleram exardeſcunt, & dum ſibi ipſis ſolis placent, ſibi ſolis applaudunt, ſe ſolos præ omnibus æſtimant, ab aliis pleriſque tanquam inſolentibus deſpiciuntur, à quibus ſibi unuſquiſque caveat; nemo cum hiſce diſputet, aut quacunque etiam levi de cauſa contendat. Quoniam ſi in contentione paulò plus ſpiritus incaluerit, facile in maniam, & phreneſin acti ita efferantur, ut ſpumantis æſtus vehementia, non ſolùm in convicia erumpant, ſed manus etiam ſubindè inferre violentas non verecundentur.

Flammeus color in facie hominis.

Regula V.

De ſignis colorum in oculis.

Colorem oculorum ſubinde corpora ſequuntur; hinc videmus corpora alba ut plurimum cæſios oculos habere, nigra nigros; de quibus vide Simonem Portium de colore oculorum. Hoc tantum loco diſſerendum eſt, cur ſolus homo tantam varietatem oculorum habeat. Nam ut rectè Ariſtoteles profeſſus eſt, unaquæque ſpecies animalium habet proprium quendam oculorum colorem, ut Boves, unum habent; Capræ, & Aſini, unum, & ſic de cæteris ſpeciebus: quod in homine non reperitur; quia inter homines alii oculis cæſiis, alii nigris, alii ſubvireſcentibus, alii alio colore oculorum præditi ſunt. Hujus igitur varietatis cauſa quæritur. Quidam lumini, & luci: nonnulli paucitati, & multitudini humoris aquei: Aſtrologi eam diverſis aſpectibus planetarum ſolita temeritate adſcribunt, alii aliam comminiſcuntur. Nos dicimus, quòd qui cauſam noverit, cur homines inter ſe adeò diverſi ſint, ut vix ullus reperiri poſſit, qui non ab altero varietate vultus diſſideat, is certè varietatis oculorum cauſam quoque aſſignaturus ſit, quæ uti in humorum miſturam cadere non poteſt, ita altioris conſiderationis eſt, & ſoli plaſticæ ſeminis vi adſcribendum. Nos igitur eam varietatem contingere aſſerimus, quòd vir, & mulier dum ſe cognoſcunt, vago ſint animo, & prout phantaſmata utriuſque varia & diverſa ſunt, ita quoque conceptus ſub illis imaginationibus varii & diverſi figurantur. Etſi enim ſubinde ex miſtura humorum contingat, utplurimùm tamen ab imaginatione parentum tempore coitus, & ex plaſtica vi originem ſuam habet: de quo fuſius tractatum reperies in arte noſtra Magnetica, capite de Magnetiſmo imaginationis. Accedit, quod nullum membrum ita placeat amantibus, ut oculi: nullum cognoſcere volentibus perſonam aliquam ita obviam ſe præbeat, ac dicti oculi ex varia imaginatione cum conjugum, tum maximè prægnantium cum illi oculos viſos variè volvunt, animoque coquunt, variam quoque temperiem iis induci hac fixa, & intenta imaginatione nemo dubitabit. Plaſtica autem virtute colores oculis induci juxta naturalis humoris conſtitutionem, vel mulieris prægnantis imaginationem; ex hoc patet, quòd pupillæ, iridiſque oculorum colores non ex ſola humorum temperie; ſed ad hanc figuram circulorum determinandam opus ſit virtute chromatica plaſticæ ſubordinata, quæ uti oculum format, ita etiam unà cum debita figura, debitos illis colores jungit. Unde difficillimum de oculorum colore in divinationis negotio datur judicium, cùm plerunque non ex ſolo quatuor humorum temperamento naſcantur, ſed ut dictum eſt, proprias originis ſuæ cauſas ſortiantur.

Cur ſolus homo diverſis oculorum coloribus gaudeat.

Cur homines adeo diverſis vultibus ſint.

Oculi incitamentum amantium.

Difficile coloris oculorum judicium.

Regula VI.

De colore Capillorum.

Lubricum item negotium eſt de colorum in pilis eluceſcentium varietate, ob varias, quas habent cauſas, judicium ferre; ſiquidem illi ſubinde ob copiam, vel defectum alimenti, ut in pueris; vel ob coctionem, vel cruditatem alimenti, quo nutriuntur: ita calor nativus concoctionis primarius artifex, vel per morbum, vel per ætatem immutatus pilos variat; alius enim eſt pilorum color in infantia, alius in adoleſcentia, alius in ſenectute: quod & in plantis

videmus contingere. Pili quoque ſubinde colorem aſſumunt ab humoribus ſuperfluis per modum tincturæ; hoc eſt, halitus humorum biliosi, pituitoſi, melancholici cum pilorum materia permiſti ſuum colorem pilis impertiunt, hoc pacto, niger pilus ex fæculento atræ bilis excremento; ex bile flavâ flavus, albus ex pituita, rufus ex permiſtione bilis, & pituitæ; atque ſic accepta ſigna eſſe poſſunt interioris inclinationis, & temperamenti cerebri. Externus quoque aër plurimum ad imprimendum pilis colorem poteſt: nam certum eſt in diverſis Regionibus mutari capillos, non tam pro diverſa cerebri temperie, quam pro aëris ambientis conditione: ſiquidem color externus in regionibus torridis album corpus ſubiens, pilorum alimentum adurendo, conſequenter nigrum colorem ipſis inducit; contra verò eorum, qui ſub Aquilone degunt, molles, laſcivique funduntur pili; quia his ſanguis, dulciſque ſapor & gratiam conciliant, fortitudinemque; unde color quoque hilarior eſt. Hoc item in animalium pilis patefit, quæ & pro diverſa cœli conditione colorum experiri mutationes frequens docet experientia. Refert Scaliger in Wozkam Sarmatiæ regione quæcunque animalia vel commigrantia, vel aliunde tranſlata albeſcere. In Canada quoque, ſive Nova Francia animalia, ſingulis annis bis mutant colorem; quæ ſanè magnam in pilis immutandis vim aëris demonſtrant. Ea quoque aquarum quarundam proprietas eſt, ut animalia variis tingant coloribus: alibi enim candida ſunt, alibi nigra, ſola aquæ potæ virtute: de quibus vide Mundum noſtrum ſubterraneum de varia natura aquarum; ut proinde ex hiſce & ſimilibus difficile de interiori indole judicium conſtitui poſſit.

Diverſæ regiones diverſos pilorum colores efficiunt.

Aquæ certæ mutant colorem pilorum.

§. V. Regulæ

De colore Urinæ, ejuſque ſignis.

Rectè, & ſapienter Hippocrates, nihil in morbis acutis adeò ſtatum ægri declarare, quam colores Urinæ, quæ cum innumera quadam varietate conſtent, graviſſima oritur inter Medicos quæſtio, quænam hujus in Urina diverſitatis chromaticæ cauſa ſit. Quidam arbitrati ſunt Urinam, cum ex humido, quòd ſumitur, generetur, ac purè aqueum, tenuiſque primæ concoctionis excrementum ſit, ea ratione ad colores ſe habere, uti aqua ad tincturas: ſicuti enim aqua ex ſe, & ſua natura nullum habet colorem, ſed eum ex rebus ab extrinſeco advenientibus ſeu tingentibus acquirit, ita & urina colores ex ſubſtantiæ alicujus eam tingentis permiſtione cauſari. Alii volunt reddi coloratam, eò quòd juxta diverſam flavæ bilis miſturam diverſos recipiat colores. Neutra ſententia ſubſiſtere poteſt; non prior, cùm in homine ſano hujus miſturæ veſtigia apparere deberent, quod tamen experientia non docet: neque poſterior, cùm in multis morbis urina ſit nigra, vel intensè rubea, quæ tinctura à bile flava fieri nulla ratione poteſt. Dicimus igitur urinam non reddi coloratam ex miſtura alicujus humoris; ſed à naturali calore per ſolam alterationem, & concoctionem; non ſecus ac aqua fervore incaleſcens à naturali ſuo coloris temperamento recedit, ita urina à calore calefacta, & aduſta. Nam ignis, ſeu caloris proprium eſt miſta in varias coloris ſpecies tranſmutare, ut in mineralibus experimentis docuimus. Habet enim ſeſe urina eadem ratione ad calorem naturalem, ſicuti aqua naturalis ad lucem; ſed aqua à luce, & calore variè alteratur; ſtagnantem enim aquam ſubinde naturali ſtatu in viridem, & hinc in luteam, denique in nigram degenerare experimur. Ita & calor naturalis, dum in ſtatu temperatiſſimo eſt, urinam reddit citrinam, vel colore paleæ, quod optimæ, & perfectiſſimæ urinæ ſignum eſt; at calor nativus intenſior præter naturam, colorem quoque intendit urinæ: hinc in febribus tertianis intenſiſſimè rubram videmus urinam: Calore verò naturali debilitato nimium, urina ob concoctionis defectum apparebit vel alba, vel cinerea; & ubi maxima indigeſtionis vis eſt, ut in lientericis, urina clara, limpida, & prorſus aquea reddetur. In maniacis verò, & phreneticis effectibus urina ob vehementem caloris exceſſum aduſta nigra redditur. Eſt itaque calor naturalis remota cauſa coloris urinæ, bilis tamen miſtura proxima cauſa eſt. Calor enim immediatè in bilem, hoc demum mediante in urinā agit. Experientia rem docet. Si enim quamcunque coloratam aquam igni ſuperpoſitam ebullire facias, producet ea pro diverſitate gradus caloris diverſos colores: ut aqua croco tincta, quæ ex flavo in intensè rubrum, & deinde in purpureum, tandem in nigrum degenerabit colorem. Idem in omnibus coloratis aquis videre eſt. Non nego tamen alias quoque cauſas eſſe poſſe urinæ colorativas, quemadmodum paulò poſt videbitur. Poteſt enim verbi gratia, albus color in urina cauſari vel ex nativi caloris defectu, cruditatis latentis vitio, vel mala qualitate ſanguinis, videlicet aquoſi, ſeroſi, parùm colorati, vel obſtructione, vel oppilatione partium vitalium per humores craſſos, & melancholicos facta; vel etiam ob potus abundantiam, ut fit in ebriis; vel denique per admiſtionem alicujus ſubſtantiȩ eam tingentis in album, quemadmodum in pituitoſis purulentis, ac gonorrhoi-

Scientia vera de Chromatiſmo urinæ.

Criſis urinæ.

Experientia.

norrhoicis paſſionibus patet. Ita dico, urina rubea varias tincturæ ſuæ cauſas habere poteſt; primo ex vi & efficacia caloris: ſi enim calor fuerit in ſtatu ſuo naturali, urina citrina reddetur; ſi intendatur, reddetur rubea; ſi intenſiſſimus fuerit, nigra ob nimiam ſanguinis aduſtionem evadet: ſi fuerit calor intenſiſſimus cum humore virulento, viridis reddetur: ſi extinctioni proximus, cærulea evadet. Quæ tamen per accidens ſubinde in rubrum, & ſanguineum colorem tingi poteſt nullo exceſſu aut defectu caloris nativi, ut fit in renum, & veſicæ exulceratione, vel pro ratione coloris, qui urinæ accidentaliter affunditur, vel etiam ex rebus urinam eſu, vel potu tingentibus. Innumeræ igitur cauſæ eſſe poſſunt coloris urinæ non in ægris tantùm, ſed in ſanitate præpollentibus. Eſt urinæ color alius ante, alius poſt ſumptum cibum, alius veſperi, alius manè; alius in pueris, alius in adoleſcentibus, alius in ſenibus, alius in cholericis, alius in phlegmaticis, in ſanguineis alius, alius denique in melancholicis. In ſanis tamen cujuſcunque ætatis hominibus, ac quocunque tempore urinæ ſemper ad flavedinem inclinant, atque intenſione, vel remiſſione duntaxat flavedinis differentia facile indicari poteſt de ſanorum colore in urina elucеſcente; in morbidis verò, utplurimum omnes colores urinæ ſunt præternaturales. Quæ quid ſignificent, jam tempus eſt ut breviter declaremus. Et quoniam non ita pridem in Arabum Medicorum monumenta incidens, ſubtile de coloribus urinæ judicium invenirem, viſum fuit id hic in gratiam Medicinę ſtudioſorum ex Arabico tranſlata adjungere, ne quidquam, quod ad hanc artem noſtram quovis modo pertinere videtur, omittamus.

Vrina rubra.

§. VI. *Regulæ Chromocriticæ.*

De ſtatu ægri ex coloribus urinæ, ex Arabum monumentis deprompta, atque in Latinum ab Auctore tranſlata.

Signa coloris albi in urina.

Cum color albus in urina ſit, vel ex obſtructione, ut in ſenibus, vel ob caloris nativi debilitatem, defectumque virium, vel ob humiditatis diſſolutionem; has inde ſex regulas formabis.

I. Limpidiſſima urina ſignificat obſtructionem lienis, pallorem vultus, gravem totius corporis conſtitutionem.

II. Alba urina cum plumbeo circulo opilationem cerebri, & comitialis morbi principia denotat.

III. Alba & fæculenta, craſſi & indigeſti humoris abundantiam.

IV. Cinerea purulenta, ulcus renum, & vreterum.

V. Alba ex plumbeo mixta, calculum renum, & veſicæ.

VI. Alba, craſſa, & pinguis phtiſim ſignificat.

Signa coloris nigri.

Cum niger color in urina oriatur, vel propter nativi caloris combuſtionem, vel ob atræ materiæ miſturam, vel denique ob caloris totalem extinctionem; haſce regulas formabis.

I. Nigra urina una cum ſedimento materiæ ejuſdem coloris in febri, dolores capitis, mentiſque turbationem notat.

II. Nigra graveolens, peripneumoniam, ſeu vehementem pulmonis inflammationem notat, & plerumque mortem vicinam.

III. Urina primò viridis, deinde nigra, mortem denotat, quia monſtrat exceſſum frigoris calorem nativum ſuffocantis.

IV. Nigra urina ſtillatim egeſta mortem denotat; ſi tamen permanſerit ad ſeptimum diem, ſpem ſalutis præbet.

V. Nigra in febri quartana, ſanitatis ſignum eſt.

VI. Nigra urina cum febri ardenti, & ſudore frontis, mortem vicinam deſignat.

Pallidi coloris in urina ſigna.

Cum livor urinæ ultimam infrigidationem, ut Medici loquuntur, ſignificet, haſce inde regulas formabis.

I. Urina plumbei coloris, mortis ſignum eſt.

II. Urina pallida in ſuperiore parte, peſſimam capitis conſtitutionem oſtendit.

III. Plumbeus color in urina continuò permanente, hydropiſim denotat, & caloris nativi ſuffocationem.

IV. Pallidus, ſeu plumbeus color cum granulis, & bullulis in fundo, ulcus pulmonis, & phtiſim ſignificat.

V. Plumbeus color tenuis cum pinguedine inſtar olei, deſtitutionem naturalis humiditatis portendit.

VI. Plumbeus color in phreneticis mortem notat.

Viridis coloris ſigna.

CUm viror in urina utplurimum virus oleat in humorum corruptela abſconditum, has inde regulas formabis.

I. Viridis color in magna febri denuntiat mortem.

II. Viridis color in puero ſpaſmum frigidorumque humorum, in nervis abundantiam deſignat.

III. Viridis color cum nubecula in fundo, & cum dolore ſtomachi, veneni ſumpti indicium eſt.

IV. Viridis color cum circulo viridi in phreneticis, mortem denuntiat.

Rubri coloris ſigna.

CUm denique rubedo urinæ oriatur, vel ex oppilatione inter ciſtam fellis, & inteſtinorum facta, vel ex inflammatione prętet naturam, ut in omnibus febribus; ex tinctura has regulas ſervabis.

I. Urina rubra ut plurimum caloris denotat exceſſum.

II. Rubra in nephriticis latentis ulceris indicium eſt.

III. Rubra & turbida ulcus hepatis notat.

IV. Oleacei coloris urina pauca cum fœtore, mortem denuntiat, quia fœtor ebullitionem, humorumque corruptionem, paucitas virtutis debilitatem, oleaceum partium ſignificat diſſolutionem.

V. Color rubeus in plumbeum degenerans, ulcera pectoris & phtiſim notat.

VI. Rubra nigro miſta hepatis inflammationem notat.

VII. Rubra ſive ignei coloris, febrim ephémeram.

VIII. Urina ignei coloris denſa croceo miſta, icteritiam notat.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Secundus
DE ACTINOBOLISMIS, *SEU* RADIATIONIBUS
Pars Prima,
ACTINOBILISMUS LUCIS, *SIVE* DE RADIATIONE LUMINIS,
ad quam ceu principalem Ideam, totius naturæ operationes inſtituuntur

CAPUT I.

Omnes naturalium rerum virtutes diffuſæ lucis orbitam æmulantur.

CUM Natura rerum Deum Conditorem, quantum quæque ſuæ eſſentię conditione potuit, repræſentare debuerit, Conditorque nihil ſe ipſo melius, ornatius, præſtantiuſque repererit; factum eſt, ut dum corporeum hunc mundum agitaret animo, formam ei deſtinaverit ſibi ipſi quàm ſimillimam. Hinc ortum totum quantitatum genus, & in eo curvi, rectique diſcrimina, pręſtantiſſimaque omnium ſphęrica ſuperficies. In ea ſiquidem luſit conditor Sapientiſſimus ſacrę ſuę Triadis imaginem. Hinc centri punctum eſt ſphærici quædam quaſi imago, ſuperficies puncti intimi imago, & via ad id inveniendum, quęque infinito puncti ex ſe ipſo uſque ad quandam omnium egreſſuum æqualitatem gigni intelligitur, puncto ſe in hanc amplitudinem commnicante; fit, ut punctum & ſuperficies denſitatis cum amplitudine communicata proportione ſint æqualia. Hinc eſt undique punctum inter & ſuperficiem abſolutiſſima æqualitas, arctiſſima unio, pulcherrima conſpiratio, connexus, relatio, proportio, commenſus. Cùmque tria ſint planè centrum, ſuperficies, & intervallum, ita tamen unum ſunt, ut nullum, nè cogitatu quidem abeſſe poſſit, quin totum deſtruatur.

Omnia Conditorem æmulantur.

Hæc igitur genuina aptiſſima corporei mundi imago, quam vel ſimpliciter, vel cum reſpectu quodam ſuſcipit quicquid ad ſummam perfectionem inter corporeas creaturas adſpirat. Ideo corpora ipſa cum per ſeſe ſuarum ſuperficierum finibus continerentur, neque ſe ipſa multiplicare poſſent in orbem, variis fuere prædita virtutibus, quæ nidulantes quidem in corporibus, ſe ipſis verò paulò liberiores & materia carentes corporea, ſed ſua quadam conſtantes materia, quæ dimenſiones ſuſcipiat Geometricas, egrederentur, orbemque adfectarent. Quid mirum igitur, ſi principium illud omnis in mundo ornatus, lux, inquam, res in toto corporeo mundo præſtantiſſima, facultatum omnium mater, corporei ſpiritaliſque

Lucem omnia æmulantur.

mundi

mundi vinculum in eaſdem leges, quibus mundus erat exornandus, tranſierit: videlicet, radiis virtutum in ſphæram diffuſis mundum ipſum, atque adeo omnes alias naturalium rerum actiones ad ſimilitudinem, ut operarentur, animaverit. De quibus ſingulis ordine ſic præſcribente, in hujus libri decurſu tractare viſum eſt, ut ingenioſa naturæ induſtria, ratioque ſingulorum in finem ſuum operantium luculenter pateſiant.

CAPUT II.

De radiatione lucis & viſibilium ſpecierum.

CUM lux ſingulis corporibus communicari debuerit, ejus effluxus ejaculatio, ſeu radiatio ipſi ob ſuam originem in locum debuit competere diſtantem; at cum lux legum Geometricarum ſit capax, communicatio illa neutiquam ſine dimenſionum conjunctione fieri potuit. Communicabitur igitur vel per acceſſum fontis ſui ad res; quod abſurdum eſt, cum nulla ſubſtantia eſſe poſſit, Philoſopho teſte, immediatum ſuarum operationum principium, niſi actionem in diſtans, & ſine medio admittere velimus, quod æque abſurdum; nec per aliam abditam vim; ergo per nihil aliud, quàm per radioſam hanc luminis prefluentiam, quæ eſt veluti egreſſio quædam localis, effluxuſque à corpore ſuo, mundanis corporibus communicare debuit. Atque hæc eſt ἀκτινοβολία, ſeu radiatio, de qua dicere præſentis inſtituti eſt; cujus vera Geometrica geneſis cum in æqualitate intercapedinum, per quas punctum medium in ſuperficiem diditur conſiſtat; certè ſphæræ evolutio fieri non potuit, niſi lineis rectis, juxta pronunciatum tertium præcedentis: Si enim curvis uteretur lineis in ſe ipſas recurrentibus; nec in didendo fieret æqualitas, nec in virtutis propagatione diffuſio. Quæ ut meliùs intelligantur; Notandum naturam, dum in operibus ſuis affectat aut unitatem partium, vel ſeparationem earundem, utranque fieri per motum ſub linea recta; nam quò breviùs quæque diſtant, hoc magis unita intelliguntur, at rectæ ſunt omnium linearum inter eadem puncta breviſſimæ; ergo omnis motus rerum unitivus, ut ponderum ad terræ motus, chalybis ad magnetem, in linea recta fieri neceſſum eſt; ſecus enim ſi fieret, natura contra Pronunciatum ſextum nullo compendio ſtuderet; ſi quidem non omnes partes motus ad eundem finem tenderent, ſed in medio itinere alicubi, quod erat uniendum alteri, ab hac unionis affectatione deflecteret, Eadem de continuo ſeparationis motu, qui in rebus naturalibus violentus dicitur, intelligenda ſunt; rectus autem non niſi recto contrarius. Inter omnia verò mundana corpora uti primum Sol eſt, ita ab actione ſuâ ſeu actinobolismo cæteris omnibus prælucet. Atque hæc mirifica lucis propago à fonte ſuo quidem oritur, ab eo tamen non divellitur; inde quidem diffuſa, nunquam tamen effuſa: radici namque ſua, ac matri ſemper adhæret, germina, ramoſque à radice propagat, qui ab ea & ortum habent, & propagantur, & nutriuntur, augentur, conſervantur: prima illa lux unica eſt, & una, & in orbem acta: ſecunda hæc multiplex in ramos quaſi, & lineas innumerabiles diſſita, & illas quidem non longas tantùm, ſed & latiuſculas, & in acutum abeuntes, & in conum deſinentes, eaſque non niſi ortu junctas in progreſſu verò intervallo diſtantes, minore quidem primò, deinde majore. Atque hęc cauſa fuit, cur Optici radium definiverint lineam luminoſam, vel illuminationem per lineam rectam: radios namque Latini invenerunt, quos Græci dixerunt ἀκτῖνας, & radiationem linearum talium extenſionem, & projectionem ἀκτινοβολίαν. Unde & nos diſtinguimus lumen à radio tanquam lumen tertium à ſecundo: ſiquidem radius eſt lux ſecunda à prima exiliens in rectum, & acutum, neque in lineam tantùm, ſed & in conum prominens. Luminis autem propagatio non concipitur fieri lineis circa radios, ſiquidem circumvolvitur, & inter radios ſemper plus diſtantes omnem implet locum; & lumen quidem eſſe poteſt ſine radiis actu præſentibus; ut in aurora patet; non tamen radii ſine lumine, utpote à quibus emanant.

Motus rerum.

Natura lucis.

Definitio radii.

Viſa igitur profluentia, jam quomodo profluat; num à ſingulis lucidi corporis punctis, num à tota Solis ſuperficie, videamus. Quod ut fiat, ſciendum primò nos lucidas haſce lineas nulla ratione veluti Mathematicas ſed uti Phyſicas, & latitudine præditas conſiderare, & conſequenter inferre radioſam luminis profluentiam ab omnibus & ſingulis phyſicis punctis, & etiam à tota Solis latitudine contingere, non ſucceſſiva quidem lucis, ſed perpetua durante emanatione, quę ſolum opacorum corporum obſtaculis interrumpatur; quibus ſublatis radii ſpacia momento penetrant, nullam in partem magis,

Modus profluentis luminis.

gis, quam in aliam inclinant, in nullam torquentur, ſed rectiſſimarum ad inſtar linearum, recta à fonte ſuo per immenſa cœlorum ſpacia & elementarem athmoſphæram in ipſam uſque terram uniformiter quidem difformi effluxu, at perpetuo eodem loco immobili eiaculantur; à quo loco nulla, vel propria, vel aliena vi depelluntur, nec loco opus habent ullo, neque ipſi res inde pellunt, aut loco dimoventur; mota verò luce, ipſi vel eam ſequuntur, vel ab ea trahuntur; abeunte luce, abeunt & ipſi: moto diaphano, quod permeaverant, non ſequuntur; moto etiam opaco illuminato in loco perſtant. In quodcunque diaphanum inciderint, ſive tenue, ut aër, ſive fluidum ut aqua, ſive ſolidum ut cryſtallus, momento eodem id penetrant, illuminant, implent: idque variis modis; ſi in aërem, & in ætherem, recta penetrant; ſi in diaphanum denſius, uti aquam, & vapores, refractos, reflexoſque tanto fieri umbroſiores, quantò medium fuerit denſius; ita ut hoſce radios luminoſos omnis coloris in nubibus, aquis, aſtris apparentis cauſas eſſe dicere poſſimus, quemadmodum in præcedenti libro dictum eſt, & in ſequentibus fuſiùs dicetur.

CAPUT III.

De entitate radiorum, utrum accidentia ſint, num ſubſtantia, ſeu corpora?

MIRIFICÆ radiorum paulò antè enarratorum vires adeò omnibus Philoſophis hucuſque obſcuræ viſæ ſunt, ut vix fuerit, qui aliquid circa tam abditam naturam certò aſſerere auſus ſit: ſubſtantiæne igitur erunt, an ſpecies tantùm, & imagines primæ lucis, reſque, ut vocant, intentionales? Certè cum radii per ſe luceant, lumen emittant, & calefaciant, in realium entium album potiùs, quàm intentionalium conſcribendi ſunt, neque videntur eſſe poſſe juxta quoſdam accidentia, cùm accidentium proprium ſit ſubjecto adeſſe, vel abeſſe ſine ejuſdem corruptione; & radii nulli alienę rei videntur accidere, neque à fonte abeſſe, aut ei iterum adeſſe; à Sole ſiquidem, & luce nunquam diſcedunt, ſed eidem ſemper adſunt: ergo reſpectu Solis accidentia dici non poſſunt. Cùm verò iidem radii, æthereo ſive cæleſti mundo illum perpetuo illuſtrando adſint, neque ab eo unquam abeſſe poſſint; ergo neque ei accidere poſſunt, & conſequenter ætheris accidentia nulla ratione dici debent: ſed forſan aëri accidere poſſunt: notum enim eſt aërem ſine radiis obſcurum, iis accidentibus luminoſum fieri: ergo radii aëri poſſunt adeſſe, & abeſſe ſine ejuſdem corruptione; ergo illi erunt accidentia, quod & in omnibus diaphanis hylæis contingere videmus. At explicare quænam illa ſint accidentia, hic Rhodus, hic ſaltus; forſan ut qualitates? ut colores? Ita Ariſtoteles. Sed neque ſibi hæc conciliari poſſunt: Colores enim mixtorum, uti & qualitates propriæ ita inſunt ſubjectis, ut ſine ſubjecti corruptione auferri non poſſint; at jam viſum eſt radios nunc abeſſe, nunc adeſſe aëri, ſubjecto manente innoxio & incorrupto: ergo radii non habent in entitate ſua colorum, & qualitatũ rebus propriarum rationem. Radii quoque ab aëre, aqua, cæteriſque diaphanis minimè patiuntur, aut corrumpuntur ab iis abſentes præſenteſve; neque ipſos aquam, & aërem corrumpere videmus, cum non ſint propria radiorum ſubjecta; ergo neque diaphanorum corporum qualitas, aut color dici poſſunt. At neque ſunt eorum qualitas, neque relatio, neque actio, neque paſſio neque tempus, neque locus, neque ſitus, neque ea habent ipſa, neque ab eis habentur: nullo ergo de genere radii ſunt diaphanis accidentia. Loquimur verò hic non de quolibet accidentium genere, ſed de eo, quod alicui objecto proprium, & naturale eſt, utrùm videlicet radius ad ſui exiſtentiam ſubſtentaculo & fulcimento indigeat, quò ſublato & ipſe pereat? Certè ſi res penitius conſideremus, radios nullo hujuſmodi ad exiſtendum fulcimento indigere videtur: nam ſi vllo egerent, cognato ſibi potiùs, quàm alieno egerent. Et ſi hoc, egerent aëreo, aqueoque non egerent. Cur ergo & in aerem deſcendunt, & in aquam, in non ſcilicet propria ſubjecta, ſi in æthere ſolo ſuſtinentur, & in his tamen quotidie ſunt, nulla eorum ope in eis ſunt; ſed per ſe ſunt in eis, & ſuis viribus in eis conſiſtunt? Ergo aër, aqua, aquea radiorum non ſunt objecta: ergo ſubjecto carent; ergo per ſe procul à Sole & luce exiſtunt: ergo in ſubſtantia. Certè ratiocinium noſtrum certò id demonſtrare videtur; at cujus generis ſubſtantia, materiane, an forma? an ex utriſque compoſita? non priùs, cum inferius radios immateriales dixerimus; neque forma, cum radii utpote longi, lati, profundi, & ſemper conicum quid affectantes, trinam dimenſionem ſuſcipiant, fractio-

Radii ſolares non ſunt accidentia.

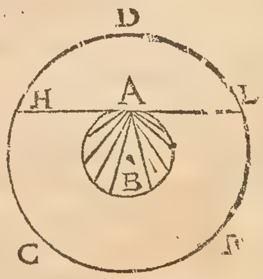
Quale accidens ſit radius.

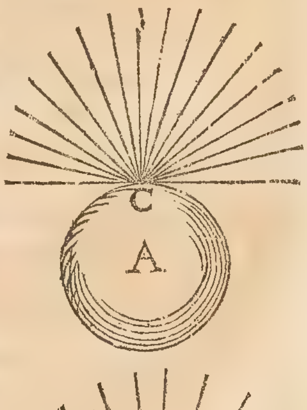
fractionis quoque flexioniſque capaces ſint, potiùs corpora, quàm forma videantur, non quidem qualia qualia, uti elementaria; non antitypa, quale ſpatium eſt; ſed eo denſiora, rariora rariſſimis, omnibuſque in natura rerum ſubtiliſſimis ſubtiliora. At quomodo corpora, ſi omnia etiam duriſſima cryſtallina corpora penetrant, cum corporum penetrationem hucuſque dari negatum ſit? At dices, forſan corporeos eſſe, in quantum trinæ dimenſionis ſunt capaces; in corporeos, in quantum denſa quævis in momento penetrant: non quidem formæ, quales phyſicæ ad exiſtendum materia indigentes, neque quales divinæ ab omni corporis contagione ſemotæ, ſed medias inter utraſque. Sed ſi hoc, jam tertium quoddam entium genus hucuſque omnibus Philoſophis ignotum aſſignabitur, radioſamque luminis profluentiam non jam in qualitatum, ſed primæ Categoriæ album referentes radios ipſos à ſe, & in ſe ſubſiſtentes, à fonte tamen nunquam ſeparatas formas ſimplices, & ſubſtantias ſine corpore corporeas dicere cogemur. Quod qui aſſerere voluerit, per me licet; ego ſanè vi luminis raptus continuæ ratiocinationis impetu hucuſque devolutus, quid in tam perplexo negotio dici debeat neſcio: unde & in re adeo ardua ego nihil facilè quidquam determinaverim, ne novam Philoſophiam mundo obtrudentes, in priori libro aſſertis contradicere videamur. Ab obſcuriſſima igitur hujus luminis caligine recedentes, ad ea nos conferamus, quæ & notiora nobis, & majus nobis ad ſecutura lumen conferre poſſint.

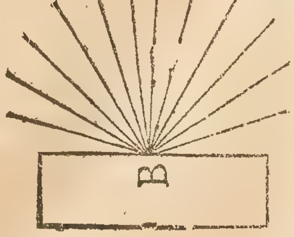
CAPUT IV.

Omnia objecta viſibilia ad lucis exemplar radiant in orbem.

HUIC propoſitioni ipſum experimentum fidem facit. Cùm enim unum & idem viſibile, uno & eodem tempore ſimul à pluribus videatur, conſequens eſt, ut à quolibet viſibilis puncto, quodlibet medii punctum, inter quæ recta duci poſſit, irradietur. Ex quo efficitur, ut omnia viſibilis puncta, totaque ejus ſpecies in quolibet puncto medii, quæ rectis connecti poſſint, confluat, atque terminetur, totumque medium ſpeciebus viſibilibus repletum ſit, conſertumque. Tot igitur viſus in medio, quot medii puncta, & quilibet, certa, & propria viſibilis radiatione unam eandemque ſpeciem videbit. Unde fit, ut ad lucis normam viſibilem radiis tum parallelis, tum concurrentibus, multifariamque ſeſe interſecantibus radiet: quæ omnia fusè Vitellio ex Alhazeno demonſtrat, videlicet cujuſlibet puncti viſibilis ſpeciem, ejuſque ſuperficiem complere, atque occupare, & in quolibet puncto ſuperficiei viſus totam viſibilis ſpeciem congregari; pari ratione quodlibet punctum ſpeculi radiare, totamque viſibilis ſpeciem in quolibet eſſe puncto ſpeculi, & ſpeciem cujuſcunque puncti viſibilis in tota ſpeculi ſuperficie. Ita punctum viſibile in medio aëre conſtitutum radiatione in integram ſphæram evolveretur, cujuſmodi omnia fere ſidera efficiunt; in opacis verò corporibus, ſive ſuperficiebus, in hemiſphærium; neque tamen ab eodem viſibilis puncto in quodlibet objecti punctum recta connecti poteſt, etiam ſi intermedium opacum aliud nullum intercedat; neque idcircò quodlibet viſibilis punctum radiare poteſt. Sit enim viſibilis Sphæra *AB*, cujus puncto *A*, objecta ſit cava ſui parte peripheria *HCFLD*, dico à puncto *A*, non poſſe duci rectas ad quodlibet punctum peripheriæ *LDH*, recta enim *LH*, tangens peripheriam Sphæræ *AB*, in puncto *A*, ſecat objectam peripheriam in Punctis *H*, & *L*. Patet igitur à puncto *A*, nullam rectam duci poſſe ad puncta peripheriæ *HDL*, atque idcircò eandem ob cauſam punctum *A*, in nullam dictarum arcus partium radiare, ſed in ſola parte arcus *HCEL*: quę clarè quoq; patent in figuris Sphęrica *A*, & plana *B*, & in Sphæra quidem ex *C* puncto, lucidum punctum ultra tangentem Sphęrę, radiare non poteſt, uti neque ultra planum *B*.







Si verò punctum *A*, in cava aliqua vitreæ Sphæræ fundo poneretur, uti in figura *B*, prioris figu-

ræ patet; radiare id poſſet in totam circumferiam: Verbo, omne punctum, ſive lucidum, ſive viſibile, ad omnia illa medii puncta radiat, ad quæ linea recta duci poteſt. Quam radiationem eleganter ſanè more ſuo deſcribit Lucretius, dum canit.

Hanc agere incipiam tibi quæ vehementer ad has res
Attinet, eſſe ex qua rerum ſimulacra vocamus:
Quæ quaſi membranæ ſummo de corpore rerum
Decerptæ volitant ultrò citròque per auras.

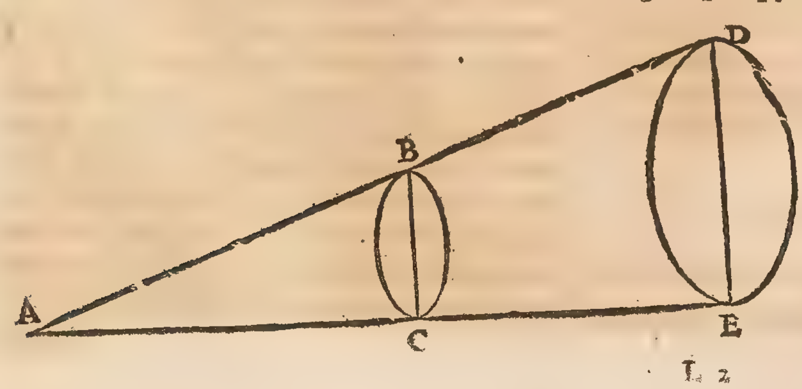
Et alibi: *Nunc ea, quæ dico rerum ſimulacra feruntur*
Undique, & in cunctas jaciuntur didita partes
Uſque adeo omnibus à rebus res quoque fluenter
Fertur, & in cunctas dimittitur undique partes.

Fieri autem hanc radiationem ſecundùm opticam figuram, vulgò notum eſt. Cum enim quodlibet punctum viſibilis radiet, conſequenter latitudo tota viſibilis in quolibet viſibilis medii puncto pyramidem efficit tot laterum, quot baſis fuerit angulorum. Si itaque radians viſibile fuerit circulus, & punctum medii fuerit in radio ex centro circuli normaliter profluente, conſtituet tota radiatio conum perfectum; ſi verò punctum fuerit in linea centrali obliqua, conum obliquum formabit: ſi verò viſibile fuerit quadratum radiatio conſtituet pyramidem tetraendram: ſi pentagonum, pyramidem pentaendram, & ſic in infinitum. Nam ut rectè Vitellio demonſtrat, opticę figuræ, ſive pyramides illuminatis mutuis baſibus, & verticibus, innumerabiles figurantur inter radians, & radiatum. Verùm, ut ſolidius in hac materia progrediamur, quæ circa ἀκτινοβολίαν ſive radiationem dicta ſunt, illa eadem brevibus facillimiſque propoſitionibus confirmanda duximus.

Propoſitio. I.

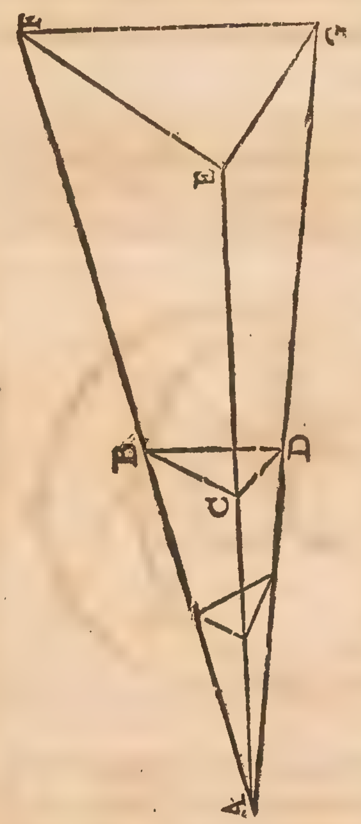
Quandocunque Sol foramen circulare ingreſſus in parallelum foramini planum incidit, in eo lucem projicit circularem.

Sit lucidum corpus *A*, foramen *BC*, quod trajiciat radioſa lucis profluentia in planum ſibi parallelum, quod ſit *DE*, dico hanc lucidam projecturam circulum eſſe: cum enim, ſi uti in conicis dicetur, conus plano baſi parallelo ſecetur, ſectio ſit circulus: ergò cùm circulus ſit *BC*, etiam ipſam *DE*, ſectionem ipſi *CB*, parallelam, circulum eſſe neceſſe eſt. Idem de umbra dicendum: ſi enim *BC*, circulus ſolidus foret, projectio umbræ in planum *DE*, circulus foret.



Propoſitio II.

Quandocunque vero lucidum corpus per foramen trilaterum tranſit in plano ſibi parallelo, lucem projiciet majorem quidem, ſed figuræ foraminis prorſus ſimilem.



Sit lucidum corpus *A*; *BCD*, foramen triangulare; *EFG* planum; dico lucem projectam *EFG*, ſimilem eſſe ipſi foraminis figuræ *BCD*, etſi major eadem; productis enim tribus radiis *ABF*, *ACE*, & *ADG*, patebit per 16. 11. & 2. 6. elementorum Euclid. verùm eſſe quod proponitur: ſi verò *BCD*, opacum fuerit, erit umbra *FEG*, ſimilis figurę opaci *BCD*

Conſectarium I.

Hinc patet, fieri poſſe, ut lux per foramen ingrediens non æquilaterum, æquilateram tamen in oppoſito pariete lucem effigiet. Sit pyramis, radioſa *ABCD*, in præcedente figura, cujus baſis ſit *BCD*, ſeceturque ipſa pyramis plano ad baſim obliquo, quod ſit *EFG*, eritque jam triangulum non æquilaterum; ſi ergo intelligatur per triangulum *EFG*, lucidum corpus *A*, radiare, erit actinoboliſmi baſis *BCD*, triangulum videlicet æquilaterum. Idem de umbra dicendum.

Conſectarium. II.

HInc patet quoque, fieri poſſe, per quamlibet aliam non æquilateram figuram lucem projici poſſe æquilateram.

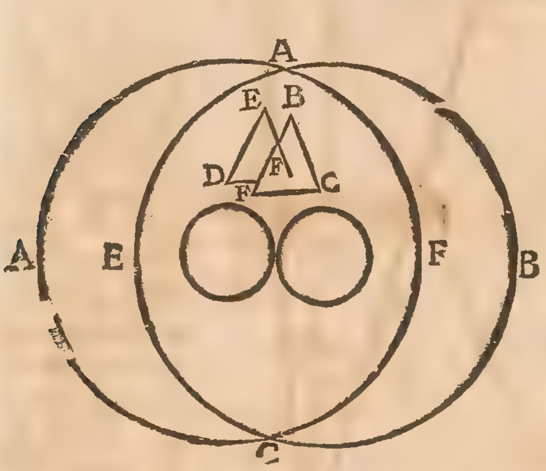
Conſectarium III.

HInc patet quoque, quomodo dato foramine elliptico circulus in plano oppoſito projici, vel dato opaco elliptico umbra circularis projici poſſit.

Propoſitio III.

Quò duorum circulorum, figurarumque ſimilium ſimiliterque poſitarum peripheriæ inter ſe minus removentur, eò magis ad unius circuli uniuſque figuræ ſimilitudinem coëunt.

SInt duo circuli, *ABCE*, & *AFCA*, ſeſe in punctis *AC*, interſecantes: dico, quod quo minus peripheriæ *ABC*, & *AFC*, inter ſe diſtiterint, eò magis ipſam *ABCA*, ex peripheria

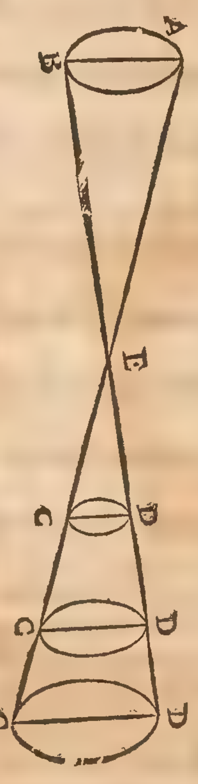


utriuſque circuli compactam figuram ad circuli unius ſimilitudinem acceſſuram; vel ſi, quod idem de triangulis *DEF*, & *FBC*, aliiſq; quibuslibet polygonis dicendum eſt: quantò enim latera *DE*, & *BF*, dictorum triangulorum minus à ſe invicem diſtiterint, tantò ad ſimilitudinem unius trianguli magis accedent: at duorum circulorum ſimilium, ſimiliterque poſitarum peripheriæ ita ſibi appropinquare poſſunt, ut differentia vix ſit perceptibilis, adeoque uterque unus circulus, & utraque una reputetur eſſe figura: quod cum ad oculum pateat, ulteriori demonſtratione non indiget, Ergo, quo duorum circulorum, &c. quod erat oſtendendum.

Propoſitio IV.

Radii, qui ab extremitatibus corporis lucidi per oppoſitas extremitates foraminis procidunt, inter foramen corpuſque lucidum ſe mutuo ſecant,

SIt luminoſum *AB*, expoſitum foramini *CD*, per cujus oppoſita extrema *C*, & *D*. ab extremitatibus luminoſi corporis *A*, & *B*; decuſſati procidant radii *AC*, & *BD*: dico horum communẽ interſectionem *E*, inter foramen, corpuſque lucidum incidere: nam radii *AC*, & *BD*, cum utraque dimetiente foraminis ſcilicet *DC*, lucentiſque corporis *AB*, duo triangula conſtituunt mutuo ſeſe adverſis mucronibus reſpectantia *AEB*, & *CED*, quorum baſes *AB*, & *CD*, cùm maximè diſtent, neceſſe eſt ipſos vertices inter utranque medios exiſtere. Eſt porrò radiorum *AC*, & *BD*, interſectio *E*, communis utriuſque trianguli vertex: illa igitur inter foramen corpuſque luminoſum cadit, quod erat demonſtrandum.



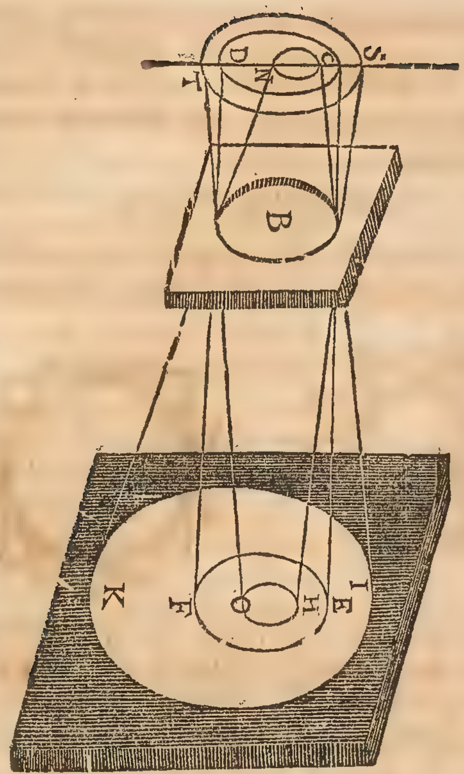
Corollarium Primum.

EX quo patet, quòd ſi corporis luminoſi, atque foraminis dimetientes *AB*, & *CD*, æquales fuerint, erit *E*, vertex triangulorum inter utrunque exactè medius. Si igitur Solares radii per foramen trajecti in tantum abirent ſpacium, quanta eſt diſtantia Solis à foramine projectam ex oppoſito lucem æquatum iri magnitudini ſuperficiei Solaris; ſi verò ultra foramen lux projecta æqualitatem exceſſerit, majorem. Si infra medietatem, tantò ſemper minorem, quantò foramini propiùs acceſſerit, futuram.

Corollarium Secundum

PAtet quoque, ſi luminoſum corpus ęquale fuerit foramini, lucem in planum oppoſitum trajectam corpori lucido æqualem fore: ſi verò majus fuerit, lucem trajectam minorem: ſi minus, majorem. Quæ omnia in figura clarè patent, in tribus circulis, *ST*, *CD*, *CN*, ubi lucidum *CD*, æquale foramini *B*, circulum lucidum projicit *EF*, æqualem *CD*; lucidum corpus *ST*, majus foramine *B*, projicit *HO*, lucidum circulum minorem lucido corpore *ST*; *CN*, vero lucidum corpus minus foramine *B*, projicit lucidum circulum *IK*, majorem lucido corpore *CN*.

Corolla-



Corollarium Tertium.

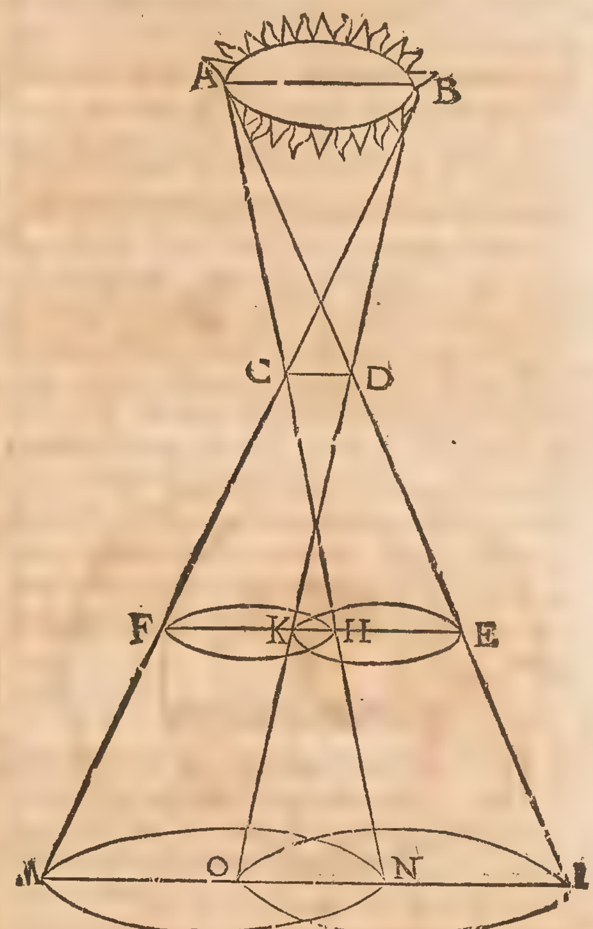
PAtet quoque, formas per foramen tranſparentes inverſas videri, & rebus ſubinde æquales alias majores, & minores exiſtere.

Propoſitio V.

Sol per multilatera profluens non rectis lineis figuram deſcribit, ſed circulum propius æmulatur.

HUjus rei luculentiſſimum experimentum in cratibus videre licet, per quorum angulos radii Solis in objectum parietem prolapſi circulum veriùs, quàm triangulum deſcribunt. Res jam olim ab ipſo Philoſopho ejuſque aſſeclis agitata, à Neotericis quoque plurimum ventilata; ſed à paucis penetrata. Philoſophus in conum radioſum luminis, & orbicularem Solis figuram cauſam conjicit: in quo quidem tangit cauſam hujus phænomem; ſed non totalem; cum radii à puncto corporis lucidi quaquaverſus porrecti, non ad circularem tantùm, ſed ad cujuslibet figuræ corpus ſeſe adjungant. Non itaque quocunque radii incurrerint, in orbem ſeſe colligunt; ſed nunc quidem eo modo, aliàs alio. Cum verò à toto luminoſo corpore in unum quodpiam punctum incidit lumen, nec ſic quoque turbinis figuram perpetuò lumen adſciſcit, ſed eam, quam luminoſum corpus variam ſuggerit: Neque in poſteriori problematis parte rationem aſſignat: non enim ſatis eſt Solis figuram circularem eſſe, lumenque rectis lineis efferri, niſi etiam oſtendatur, quo pacto per quadrangularia foramina prolapſum lumen hebetetur, atque ab angulorum proceſſibus ſeſe ſubtrahat, ſicque corporis potius luminoſi, quam foraminis ſchema affectet cratium figura repugnante. Verum ut tam inſigne phænomenon fuſius explicaretur; raritas effectus veluti jure ſibi vendicare videbatur.

Sit igitur Solare corpus *AB*, foramen verò qualiſcunque figuræ veluti rimula *CD*, per quam Solis ſplendor illapſus oppoſitum planum *FE*, colluſtrat, jam ex infinitis pun-



ctis rimulæ *CD*, ſatis erit duo *C*, & *D*, conſiderare. Per punctum igitur *D*, ducantur radii *ADE*, *BDK*: per punctum verò *C*, ducantur alii *ACH*, *BCF*, qui cum ab extremitatibus Solis profluant, reliquos omnes radios intra ſe continebunt. Cùm igitur, ut in præcedentibus demonſtratum eſt, lumen Solis per foramen inſtar puncti tranſmiſſi figuram Solis rotundam, quamvis converſam referat; per punctum autem *C*, rimæ dicta ἀκτινοβολία cauſetur, erit ejus diameter *KF*, & pariter ex omnibus aliis rimulæ punctis rotundi ſplendores in ſuperficiem, ubi *FE*, tranſmittentur. Jam dicimus has duas illuminationes juxta Propoſitionem tertiam, quantò longiùs planum *FE*, à foramine diſtiterit, ut ſi eſſet in *LM*, ad unius rotunditatem circuli magis accedere, ut apparet in *LM*, ubi majores factæ ſunt illuminationes,

 & ideò

& ideò magis ad unam circulationem accedunt. Patet igitur, quò longius radii CF, CH, producti fuerint, eo majorem fore diametrum illuminationis FH, evadet enim MN: & ſimiliter ex productione radiorum DK, DE, diameter alterius illuminationis KE, augebitur, & fiet LO; & conſequenter duæ ipſorum peripheriæ ſimul majores ſunt, ac proinde ad unius circuli ſimilitudinem propius juxta Propoſitionem tertiam accedent. Et quamvis ex radiorum productione augeantur, non ſolum prædictæ diametri illuminationum, ſed etiam earum differentiæ FK, & HE, eæ tamen differentiæ reſpectu illarum, nullo ſenſibili incremento, augentur; quod inde oritur, quia angulus FCH, major eſt angulo FBK, per 16. 1. Elem. atque ideo crura FC, HC, magis divaricantur, quàm crura FB, KB, & ideò ſi producantur, multò magis creſcit FH, dum evadit MN, quàm FK; dum evadit MO: eodem modo magis creſcit KE, dum fit OL, quàm HE, dum fit NL. Unde & earum peripheriæ ad unius orbis figuram tandem concurrere videbuntur; multò autem evidentiùs ad rotunditatem evadent, ſi ex aliis præterquam A, & B, punctis per foramina CD, alii circuli projicerentur, & conſequenter cum circuli lucidi ambitus ſit ex infinitis punctis lucidis, & omnia ſuos circulos deſcribant, ex infinitis circulis actinoboliſmo cauſatis unum tandem viſum iri, luculenter patet.

Corollarium Primum.

Hinc ſequitur, Sole per quodcunque foramen radiante, quo longiùs à foramine receſſerit, eo magis in planum circulo, qui terminus eſt radiantis ſuperficiei parallelum, projectam lucem ad ejuſdem circuli formam propiùs accedere, ac tandem ſenſu decepto, perfectè circularem apparere, cùm omne foramen, quod Solari radio tranſitum præbere ſolet, tam reſpectu Solaris magnitudinis, quàm diſtantiæ, inſenſibilis ſit quantitatis.

Corollarium Secundum.

Vides denique, quomodo illuminationum pyramides, ſeu coni, quæ à ſingulis punctis Solaris corporis per quadrilatera, aut quævis polygona foramina procidunt, in orbem diſponantur: nam earum axes juxta foramina decuſſati hinc vertices, illinc centra baſium attingunt; quapropter circulum ex utraque parte complent, quarum alter orbem Solarem, alter eum plani locum occupat, ad quem ſoli axes pyramidum pertingunt. Hunc porrò circulum extantes circumcirca baſium portiones ambiunt: ex quo nimirum fit, ut totum lumen, quod plano excipitur, circulum æmulari videatur. Verùm hæc omnia tandem, ut veritas manifeſtiùs appareat, experimentis comprobemus.

Corollarium Tertium.

Si denique lucidum corpus fuerit cujuſvis polygonæ figuræ per quodvis foramen



multilaterum trajectum, id eam figuram exprimit, cujus eſt ipſum lucidum corpus ἀκτινόβολον, ut in hac appoſita figura apparet, & paulò poſt meliùs deducetur.

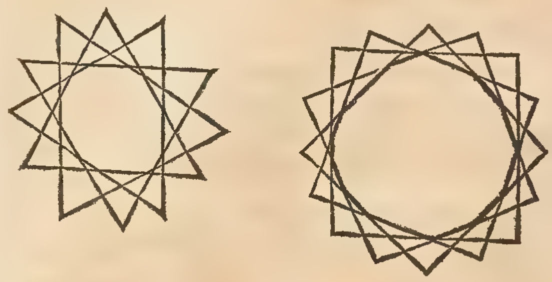
Experimentum I.

Fiant igitur in feneſtra quapiam duo, vel tria minima foramina invicem proxima, per quæ totidem illuminationes ad objectam chartam transferantur; hæ, admota foramini charta, parvæ, ac ſibi mutuo parum incumbentes apparebunt, & proinde unicum circulum non præ ſe ferent. Quò autem longiùs charta removebitur, eo majores fient, ac ſibi mutuò magis incumbentes, ac idcircò in unum ferè circulum coaleſcent, nunquam tamen ad Geometricam rotunditatem pervenient, quamvis illam ſenſui objiciant. Cujus rei ratio eſt, quòd, ut ſupra dictum eſt, radii non ſint lineæ mathematicæ, ſed aliqua latitudine præditæ, & conſequenter puncta ex quibus conſtant, non mathematica, ſed phyſica ſint, quorum etiam infinita, nunquam circulum mathematicum, ſeu geometricum efficiunt.

Experimentum II.

Alteram huic ex Keplero adſcribemus. Si enim loco lucidi corporis accipias, verbi gratia, tabulam quadratam, ſeu librum, foramen autem fuerit triangulare; deinde ſingulis angulorum punctis tabulæ quadrangulæ filum annexum in appoſitam poſt foramen tabulam, ita ut latera foraminis radat, filum duxeris, & deinde incidentię puncta creta notaveris; non ſine admiratione videbis, ex multis triangularibus figuris foraminis in pariete expreſſis unum quadrangulum delineari, videlicet ſimile tabulę, ſeu quadrangulari libro. Si verò lignum, ſeu tabulam triangularem ſtatueris, & foramen *Inſignis experientia.*

quadrangulare, & deinde dicta ratione proceſſeris; dabit tibi fili ſingulis angulorum



punctis admoti & per foramen traducti ductus in pariete oppoſito plura quadrangula ita ſibi inſerta, ut tandem in figuram quandam triangularem ligno ſimilem deſinant, ut ex figuris clarè patet.

Atque ex hoc experimento luculenter patet, cur Sol per feneſtras polygonas ingrediens in remotiori diſtantia in parallelis ſibi parietibus circulum efficiat. Cum enim ex ſingulis Solaris diſci punctis pyramis efficiatur, cujus baſis ſimilis ſit foramini triangulo, quadrangulo, pentagano, aut alterius irregularis figuræ, infinita illa triangulorum projectorum ſeries ita diſponetur, ut cuſpidibus ſuis, ſive angulis κυκλικῶς diſpoſitis tandem circulum conſtituant: quæ triangula ſemper perfectius circulum imitabuntur, quantò à foramine fuerint remotiora; tantò imperfectius, quantò eidem foramini viciniora. Cujus experienti fidem dabit, ſi, ut prius, loco lucidi corporis orbem acceperis, & filo ex compluribus circumferentiæ punctis per foramen in ſubjectum parietem duxeris; ex multis enim figuris foraminis projectis tandem circulum effici deprehendes.

Aliæ experientiæ.

Corollarium

HInc patent omnia obſervationum ferè phænomena in loco obſcuro: quod enim de Sole, de alio quoque lucido corpore dici poteſt; ita Sol eclipſatus uti & Luna pariter efficiunt illuminationem eclipſatam, inverſamque: Cur etiam ſpecies rerum ea ratione, ut forinſecus apparent, intus exhibeantur; de quibus omnibus in ſequentibus tractabimus. Docuit enim hoc unicum experimentum Aſtronomos Solarium eclipſeon quantitates, diametrorum Solis, & Lunæ proportiones, & circulum per centra luminarium trajecti ad verticalem inclinationes citra oculorum damnum, citraque errorem, quæ ſolet nudæ æſtimationi committi, circino dimetiri. At hîc omittere non poſſumus, quin inſignem quandam fallaciam hoc loco detegamus; atque hæc eſt, quòd omnes eclipſes hac arte detectæ multò majores in cœlo evenerint, quàm apparuerint in radio, omnes diametrum Lunæ in cœlo multò majorem exhibentes, quàm in radio. Quam rem dum non prævidit Tycho Brahe non ſine admiratione, eo deductus fuit, ut diametrum Lunæ quinta ſemper parte minorem eſſe pronunciarit in conjunctionibus, quam appareret in oppoſitionibus, quamvis utrumque æque à nobis abſit. Sunt & aliæ hujus diminutionis cauſæ, quas alibi, ſi Numini placuerit, aperiemus. Verum hæc omnia ſequenti experimento melius addiſcentur.

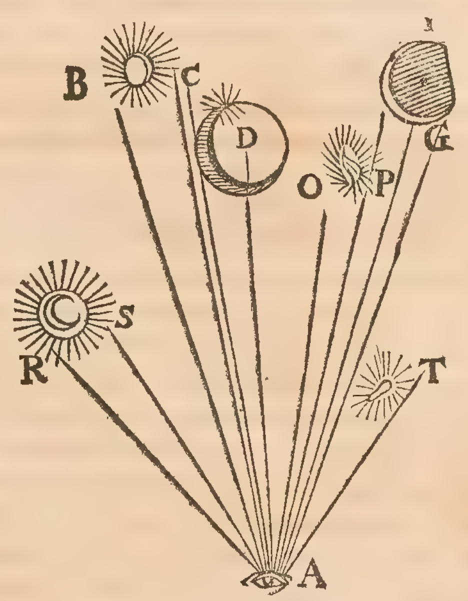
Experimenti hujus utilitas.

Fallacia in obſervationibus à Tychone Brahe factis.

Experimentum III.

Lux remota corpus lucidum angulare in ſphæricum convertit.

COntingit ut plurimum, ut remoti exiſtentes à lucido corpore cujuſcunque figuræ, illud tamen rotundum videamus; ita



in hic appoſito ſcemate oculus A, ſub radiis AB, & AC, intuetur Venerem BC, ſphæricam: quæ tamen perigæa cornuta eſt inſtar Lunæ, uti Lynceæ Academiæ hiſce ultimis temporibus innotuit; ita aſcendente parte cornu Lunæ ſextilis CD, ſupra horizontem, ita rotunda apparet, ut nonnunquàm novæ ſtellæ exortæ ſuſpicionem moverit imperitis: lucidum quoque ſextilis Lunæ limbum IG, umbroſæ eminentiorem indicat. Idem dicendum eſt de flamma T, quam ſub pyramidis figura præſentes intuemur, remoti, rotunda figura præditam arbitramur.

Variæ fallaciæ oculorum.

Ita

Ita lampades conicæ figuræ flammas in vicino illis locis referentes, in remotis locis, uti longis ambulacris ſphærulæ lucidæ, & majores ſolito conſpiciuntur; quæ omnia nihil aliud ſunt, quàm ludibria oculorum: neque enim quicquam vel in ipſis lucidis corporibus, vel in diaphano medio, quod hunc effectum cauſare poſſit, concipi poteſt; ergò in ſolo oculo exiſtunt. Quod inde quoque patet; ſi enim cornu Lunæ, vel quodcunque corpus luminoſum auguloſum manu contegas, ſemper eadem rotunda ſpecies manebit.

Stellæ minores ſunt, quam videntur.

Patet ex his, ſtellas ſcintillantes, revera non tam grandes eſſe, quàm eas vulgus Aſtronomorum putat, cum luce ambiente dilatetur diameter earum; & conſequenter nec aliquid certi de magnitudine ſtellarum definiri poſſit.

Experimentum IV.

De ſcintillatione ſyderum.

FRequens experimentum eſt ſcintillatio ſyderum, etſi pauci ejus genuinam cauſam attigerint: Experimur enim omnes ſtellas ſcintillare quidem, ſed diverſimodè, magis ſtellæ fixę ſcintillăt, minùs errantes, plus horizonti vicinæ, minùs, elevatiores ſupra eundum, plus arcticæ, quàm antarcticæ; plus pluvio, quàm cœlo ſereno; plus hodie, quàm heri; plus debili, minus intenſo lumine præditæ, Saturnus minus Jove; Venus apogæa, & perigæa minus Mercuriò. Quorum quidem omnium cauſam, aſſignamus non propriam ſtellarum convolutionem; non febrilem paroxyſmum, ut quidam ridiculè aſſeruerunt; non radiorum ſolarium, quos in præcedentibus immotos diximus, non è motibus primis, & ſecundis tremulam evibrationem; non radiorum è ſtellis inquietam ejaculationem; non viſus tremorem; non potentię ob niſum videndi effectam trepidationem: ſed aſſerimus ſtellarum ſcintillationem nihil aliud eſſe, quàm unicam & ſolam ſpecierum ab ipſis in oculum delapſarum intercisionem factam ab irrequieta vaporum variè affectorum intercurſatione. Hi enim partim ſuo intercurſu exceptam ſpeciem refractione luculentiorem reddunt; & ſic ſolito efficacius lumem quodam momento tranſitus ſui offerunt, partim diſcreta ſua intercurſione, quæ aſtri radium pænè ſuffocaverat, per intervalla merè diaphana liberum cono optico iter ad oculum citatis vicibus perdunt. Vaporibus enim turbulentis diviſis, atque temerè aliis alio dilapſis, & diverſimodè configuratis radiis, alii quidem omnino occultantur, debilitantur alii, alii infringuntur: unde fit, ut una alia ſyderis pars ſurſum, alia deorſum convelli, & in diverſa torqueri videatur; quæ quidem inquieta vaporum agitatio potiſſimum in ſtellis juxta horizontem, & in vaporoſa Auſtri regione ſitis comperitur. Experimenti veritatem id quod ſequitur docet: nam ſi in campo libero inauratum alicujus turris globum vaporibus pacatis à Sole illuſtratam conſpicias, ſine agitione illum intueberis; aſt ubi vapores ſolaribus radiis elevati interceſſerint, in omnem partem globi ſpeciem in oculum delatam differre videbis, uſque adeo ut globus in omnem partem ſaltare videatur. Quod igitur in globum, hoc idem faciunt & poſſunt vapores in aſtra. Quicunque verno tempore Sole ferventiore agrorum ſulcus intuitus fuerit, dictam vaporum agitationem, aeriſque mirificum quendam tremorem inſigni ſanè experimento comperiet; vaporum autem agitatio aliunde originem ſuam non ducit, niſi à condenſatione, & rarefactione, & continua alteratione aquę & aeris.

Quid ſit ſtellarum ſcintillatio.

Obſervatio pulchra.

Propoſitio VI.

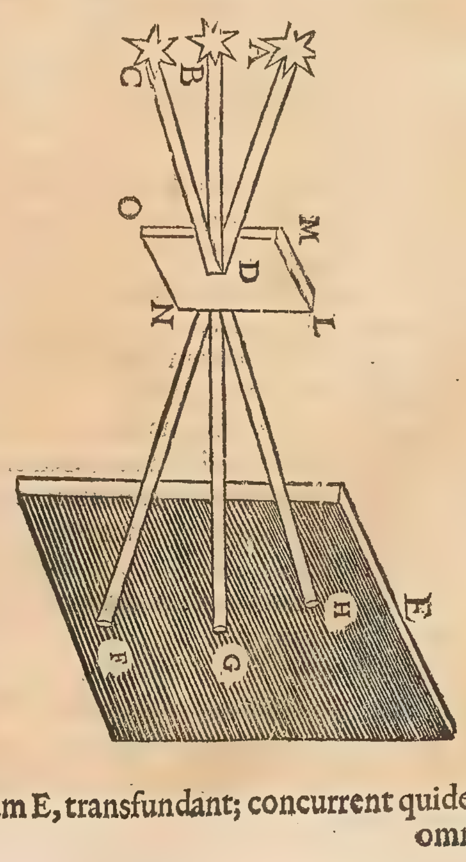
Radii Solis, & quorumcunque lucidorum corporum non permiſcentur.

Mira proprietas radiorum.

EſSt mira quædam & hæc radiorum natura, & proprietas, quod in actinoboliſmo radii radiis nullâ ratione permiſceantur, neque frangantur, neque in diverſa abeant; ſed unuſquiſque recto ſibi tramite fundatur, cujus hoc cape experimentum.

Experimentum I.

SInt tria luminoſa corpora A, B, C, quæ lumen per foram en D, in oppoſitam ta-

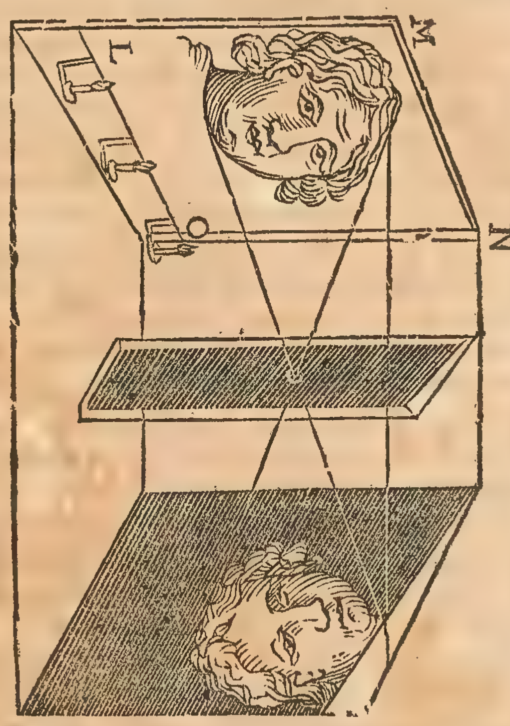


bulam E, transfundant; concurrent quidem omnia

omnia ſimul lumina in ore foraminis *D*, ita tamen, ut, ſicuti experientia comprobatum eſt, ea nequaquam permiſceantur, ſed ſingula proprio tramite, ac linea recta pergant, ex *A* quidem in *F*; ex *B*, & ex *C* denique in *H*, non ſecus, ac Angelici ſpiritus, dum in communem aliquem locum conveniunt: quare ſublato luminari *A*, ceſſat lumen *F*; & obducto *B*, tollitur ipſius lumen *G*; prohibito verò *C*, id quod in *H* fuerat lumen, abſque ulla reliquorum luminum noxa ac diminutione extinguitur. Si autem loco *D*, poſitum fuerit corpus opacum: erit *F*, umbra luminaris *A*; & *G*, umbra luminaris *B*; & *H*, umbra corporis *C*. Igitur tria lumina, cùm in *D*, conveniunt, neque tumultuariè, ac ſine ordine confunduntur: ſed unumquodque propria integritate ſervata, ſuam carpit viam, ac recto pergit tramite; quod ſi confuſa per rectas lineas non transfunderentur; ergo vel radius corporis luminoſi *A*, ferretur in *H*, vel in *G*. Sed hoc eſt abſurdum in opticis, cùm impoſſibile ſit luminoſum corpus radio ſuo directo aliquid illuminare, niſi, per lineam rectam, ut fusè Alazen lib. 1. Opticor. cum Vitellione demonſtrat: vel tres radii in unico puncto *C*, convenient, quod eſt contra experientiam, & optica axiomata. Accedunt porrò huic experimento validiſſimæ rationes. Ac primò quidem cùm rectis lineis ferantur lumina, impoſſibile eſt ea commiſceri: nam ut commiſceantur, neceſſe eſt ut ſe mutuò invadant; id autem fieri nequit, niſi à recto tramite deflectant; alias enim unumquodque ſuo loco remaneret, nec poſſet alterius ſedē occupare; quare nec permiſceri. Deinde radii qui à ſingulis partibus luminoſi corporis circumcirca proſiliunt, neutiquam permiſcentur, ſed diſtincti quiſque ſuum rectum tenet iter, uti ex præcedentibus experimentis colligi poteſt: ergo nec lumina, quæ à diſtinctis luminibus procedunt inter ſe commiſcentur; ſed unum quodque propria pergit via eò, quò vis luminaris impellit. Nec obſtat, quòd eodem in medio plura lumina conveniant ut aliqui objiciunt; Sunt enim plura lumina in eodem loco, verbi gratia in G, ea quaſi ratione, qua duo Angeli ſe penetrantes, vel ſicut color, & calor, dum in eodem ſubjecto ſunt, conveniunt. Nec obſtat iterum, non poſſe, ut aliqui objiciunt, in eodem medio lumina, hic unum aſſignari, illic alterum: hoc enim verum eſt in iis luminibus, quæ non per idem medium feruntur; in luminum verò plurium concurſu falſum eſt.

Conſectaria paraſtatica ex dictis reſultantia.

EX his ſequitur, qua ratione quis omnia ea, quæ in præcedentibus experimentis fieri poſſe diximus, hic faciliùs, & diſtinctius, ac quod magis eſt, ſecundum rectam ſpeciem, noctu ſolo candelarum uſu in obſcuro repræſentare queat, eo qui ſequi-



tur modo. Imaginem quamcunque, aut quocunque colore ſubtiliter in charta tenui depictam immergas oleo, hanc ſiccatam includes lateribus feneſtræ MONL. Dico; quod, ſi candelas quotlibet poſueris in locis L, O, ante imaginem per foramen S, quod fieri debet in pariete interiacente inter cubiculum illuminatum & obſcurum, ſpecies imaginis, quam oſtendere volueris in parietibus, aut in papyro candida ei objecta cum omni adumbratione ſua repræſentabuntur, inverſas quidem ſi imaginem M, N, L, O, rectam poſueris: rectas ſi inverſam. Nam cum quodlibet punctum imaginis ſuam ſpeciem tranſmittat in oppoſitum obſcuri cubiculi parietem juxta ea, quæ in præcedentibus dicta ſunt; cumque juxta lineas rectas luminis radios diffundi monſtraverimus: fit primò, ut ea quæ inferiora ſunt imaginis depictæ, ſuperiora fiant in imaginis ſimulacro, & contra: ſecundò, ut imago perfectè à candelis ante eam poſitis illuminata uniformiter ſuam ſpeciem, & cum omnibus umbris in oppoſitam obſcuri cubiculi partem trajiciat, ut in exemplo poſito patet. *Repræſentatio rerum in obſcuro.*

Ex hoc ſequitur etiam, qua ratione quiſpiam occultos animi ſui conceptus alteri in obſcuro loco degenti manifeſtare poſſit, & omnia quæcunque voluerit in pariete deſcribere ſolo ſpecierum tranſmiſſarum ſubſidio. Simulacrum etiam eo videbitur imbutum colore, quo imago depicta; ſi flavo, flavum; ſi viridi, viride, & ſic de cæteris: nam lumen materiæ alicui commixtum, eum aſſumit colorem, quo ipſa materia fuerit imbuta, *Occultos animi conceptus manifeſtant in occluſo loco.*

buta, ut fusè in antecedentibus demonſtratum eſt, quod & ſubſequenti experimento manifeſtius fiet.

Experimentum aliud. Sit vitrea lampas pellucida, & viridis, cujus oleum una cum ellychnio viridi quoque imbuatur colore; hæc ſi accenſa fuerit, omne viride, & intuentium vultus oſtentat: ſi nigra omnia videre deſideres, id perficies immiſſo è ſæpiis atramento; nam lucernis admotum, ſi accendatur, atram de ſe projiciet flammam. Sic Anaxilaus, teſte Philoſtrato, luſiſſe fertur, dum ex ſæpiæ atramento adſtantes, Æthiopes reddebat. Porrò flava videbis omnia, ſi auripigmentum, crocum, lupinorum cortices & oleo permiſcebis, & accendes in eo flavum funiculum flava lampade. Simeon quoque Sethi tradit, quod ſi quis Thryallida, id eſt lucernæ ſtupam in ſæpiæ atramento, & æris erugine intinxerit, homines circumſtantes partim cereos, partim nigros ob mixtarum rerum inſperſionem videri. Quòd verò Io. Bapt. de Porta præſumit facere, ut adſtantium capita equina, vel aſinina videantur, id plus jactantiæ, quam veritatis habere exiſtimo: efficere autem ut conclave plenum videatur uvis, id verum eſſe veluti oculatus teſtis affirmare auſim. Verum de hiſce vide fuſius tractatum in Magia lucis & umbræ.

Atque hactenus de directa ſpecierum projectione. Reſtat, ut etiam aliquid de earundem reflexa projectione dicamus. Quemadmodum igitur corporum politorum ſuperficies à quolibet ſuorum punctorum luces, colores, & formas ſuas radio directo in oppoſito obſcuro loco immiſſas, uti dictum eſt, deſcribunt: ſic lumen una cum colore in muro receptum, ſecundùm linearum rectitudinem reflecti poteſt; nam per 1. hujus forma lucis à corpore luminoſo ſemper ſecundum lineam rectam diffunditur in omne corpus ei oppoſitum, & ſimiliter forma colorata habens actum luminis. Cum itaque hæc ſpeculo incidunt, vel alteri tertio corpori, ob hujuſmodi corporis opacitatem ſemper fit luminis, & coloris, & formarum reflexio, quod probatur ſequenti experimento.

Repræſentatio per radium reflexum.

Experimentum II.

Quomodo ſpecies rerum intra domum aliquam repræſentandæ.

DEſcendat intra domum aliquam per foramen in objectum coloratum radius Solis, & in oppoſitione contra ipſum ponatur ſpeculum, & iterum contra ſpeculum ponatur vas concavum ad modum Scyphi interius album, quod ita aptetur, ut lux reflexa ſuper illud corpus album incidat: apparebit itaque ſuper faciem albi corporis color illius corporis, in quod primo fit deſcenſus lucis.

Experimenta de radio reflexo.

Color itaque mixtim cum luce reflectitur, ergo etiam mixtim cum lumine incidit corpori polito, quod ſi denſum fuerit, & durum, color cum luce totaliter ab ipſo reflectitur, ita ut coloret corpus politum. Si verò corpus politum fuerit rarum & lucidũ actu, uti ſunt aqua, vitrum, & ſimilia; tunc reflectentur ab ipſo colores, & luces penetrant illud: quod patet per hoc, quod forma reflexionis ab his corporibus eſt debilioris lucis & coloris, quam ab aliis corporibus denſioribus. Supereſt jam, ut doceamus, qua ratione ſpecies illæ, quæ in obſcuro loco inverſæ videntur, rectæ appareant: quod duobus modis fieri poteſt, vel inverſione rerum externarum, ſiquidem earum conditio id requirat: vel vitri lenticularis, aut ſpeculi ſubſidio: illud ſine difficultate fieri poteſt; hoc eo quo ſequitur modo. In loco obſcuro è regione foraminis ſpeculũ apponito, non quod diſgregando diſſipet, ſed quod colligendo uniat, cedendo, removendoque, quoad uſque ſuam veræ imaginis quantitatẽ debita centri appropinquatione cognôris: & ſi attentiùs perpenderis, veſtes hominũ coloratas, vultus, nutus, motus hominum, cœlum nubibus diſperſum, cyaneo colore & volantes volucres, & quod mirum eſt, ea, quæ centro ſpeculi vicina fuerint, omnia obverſa; ſi verò extra centrum elongaveris, majora, erecta, uti ſunt aſpicies. Sed de hiſce fuſius in Magica noſtra Catoptrica.

Quomodo ſpecies everſæ rectæ compareant varii modi.

Corollarium I.

PAtet hinc Philoſophis, & Medicis, quo in loco fiat in oculis viſio: intromittitur enim idolum per pupillam feneſtræ inſtar, vicemque obtinet ſpeculi parva magnæ Sphæræ portio ultima locata oculi.

Corollarium II.

PAtet, quod omnis reflexio debilitat luces, & colores, & univerſaliter omnes formas: quoniam enim, cum lux continua fortior ſit luce diſgregata, per 1. Petitionem; cùmque lucem tanto debiliorem eſſe videamus, quanto ab ortu ſuo fuerit remotior; patet lucem ſecundùm punctum alicujus corporis luminoſi ad ſuperficiem corporis politi, ſeu ſpeculi in modum pyramidis procedentem, tantò majorem, cum propter lucis à fonte ſuo elongationem, tum propter diſgregationem, habere debilitationem, quantò à puncto illo fuerit magis remota. Lucem verò reflexam à ſpeculo majorem, tùm propter eam, quam habet à loco reflexionis, remotionem; tùm propter diſgregationem, & ipſam denique reflexionem. Colores verò, cum ſint ſimiæ lucis, quo ſimiliter remotiores remigio lucis, ſeu directo, ſeu reflexo fuerint, delabi, & ſemper conſpici debiliores, & inſenſibiliores, ut in præcedentibus

tibus experimentis periculum facienti luculenter apparebit, & ex ſequenti experimento conſtat.

Experimentum III.

De Lucis reflexæ debilitate.

Radius reflexus ſemper directo debiliores formas oſtendit.

SI in radio incidentiæ ipſius ſpeculi corpus aliquod coloratum diaphanum ponatur, per quod tranſiens radius in ſpeculum incidat, deprehendes luce in ſpeculum incidente, & ab hoc in parietem album reflexa luce, hanc illo multo debiliorem. Et eodem modo color reflexus eſt debilior colore, à quo fit reflexio. Patet itaque omnem reflexionem, luces, & colores debilitare; ſed colores magis, quàm luces; quia illi debiliori modo incidunt, quàm luces; unde etiam in reflexione facilius debilitantur. Color enim debilis, cùm ad ſpeculum pervenerit, colori ſpeculi miſcetur, & propter illius commixtionem veluti immutatur, & fœdatur; atque ideo color reflexus apparet debilis, ſubobſcurus, & tenebroſus; accedit diſtantia reflexæ formæ à loco reflexionis, quæ omnia ejus augmentant debilitatem. Patet ergo quod eſt propoſitum.

Corollarium.

PAtet, quod lux, & color reflexi ſint debiliores luce & colore primis; fortiores autem ſecundis, cum quibus ab eodem ortu æqualiter diſtant. Poſſet hic forſan quiſpiam objicere, formarum in reflexione debilitatem non eſſe, niſi ex earum à ſua origine elongatione; ſed hoc falſum eſſe ex ſequenti patebit experimento: nam etſi lux directa & reflexa æqualiter ab ortu ſuo removeantur, reflexa tamen ſemper deprehendetur debilior.

Experimentum IV.

De lucis reflexæ debilitate.

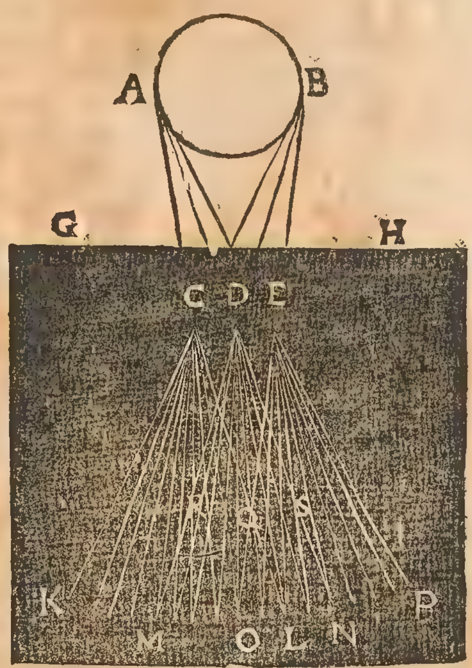
INcidat radius Solis in obſcurum conclave per foramen; foramini verò ſpeculum chalybeum (quod tamen foramine ſit minus) opponatur; ita ut reſidua foraminis lux incidat in terram ſuper mundam papyrum; & reflexa lux è ſpeculo in aliud corpus album elevatum repercutiatur, obſervata tamen eadem cùm corporis elevati, tùm in terra jacentis à foramine diſtantia. His factis deprehendes lucem in elevati corporis ſuperficiem repercuſſam multo debiliorem illa, quæ apparet in humi jacentis alba corporis ſuperficie. Hujus autem minoritatis ratio nulla aſſignari poteſt, niſi ſola reflexio: nam ut in præcedente Corollario dictum eſt, lux directa colori ſpeculi miſta fœdatur, à prima ſua perfectione deficiens: qua proinde fœditate imbuta defertur ad illud: ſi autem ſpeculum aliquod dari poſſet ejuſdem cum luce claritatis, reflexa lux, ut pote ſine coloris obſcuri miſtione, ejuſdem rationis eſſe haud dubiè futura cum luce directa. Sic etiam dicetur de luce reflexa, & ſecundaria. Item de coloribus veris & intentionalibus, ſeu ſecundariis: luce enim reflexa cadente in corpus ejuſdem ab origine ſua diſtantiæ extra reflexionis locum poſitum, lucem hanc ſecundariam multò deprehendes debiliorem luce reflexa: ratio eadem eſt, quæ præcedentium: ergo patet id quod ab initio propoſitum fuit.

Alia repræſentatio qua lucis reflexæ debilitas oſtenditur.

Experimentum V.

De Sole.

LUcidum Solis corpus AB, per foramina C, D, E, in obſcuro receptaculo



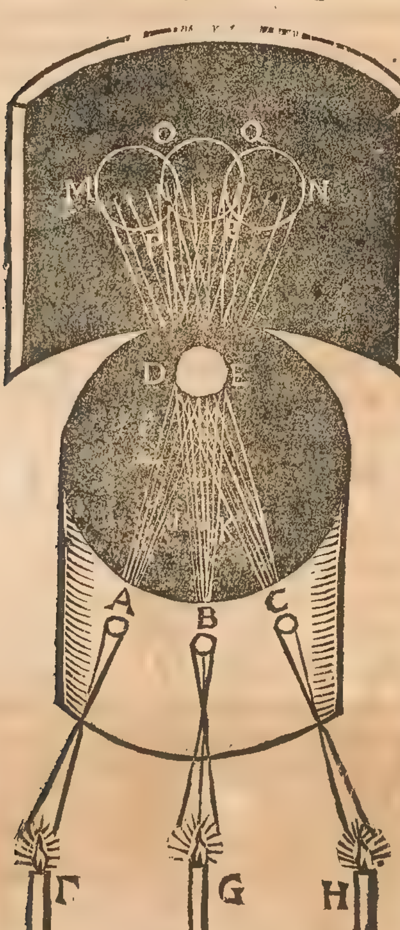
GHKP, mittit tres conos radioſos CKL, DNM, EOP, æqualis potentiæ ob æqualia foramina C, D, E. Dico in communi concurſu conorum lucem notabiliter augeri. Unde ſegmentum OQL, omnibus tribus commune, eſt lucidiſſimum, & ſplendore ſeſquialterum ad ſegmentum QRMO, & ſeſe habet ad ſegmentum dictum, ſicuti 2. ad 3. cum hoc ex duobus tantum radiis conſtet, alterum verò è tribus: triplum verò ad ſegmentum KCRM, quod eſt ſubduplum MOQR. unde deduco, ſegmentum ſemper ſe habere ad radii ſimplicis ſplendorem, uti ſe numerus habet conorum, quorum eſt ſegmentum commune, ad unitatem.

Proportio intenſionis lucis.

Experimentum VI.

De Igne.

ACcipe cylindrum cavum, in cujus convexa ſuperficie ſint tria foramina A, B, C, è quorum regione ſtatuantur tres faces accenſæ quæ lumine ſuo trajecto in unum locum interioris ſuperficiei ED, colluceant, eritque lux ED, tripla lucis, quàm coni ra-



dioſi DIA, IBK, EKC, quiſque per ſe habet: nam ſicuti ſe habet 3. ad 1. ita lux DIE, ex tribus conis radioſis compoſita, ad conum KEC, vel DIA, & ſicuti 2. ad 1. ita lux LKE, vel DLI ad DIA, vel EKC, ſimplex coni ſegmentum. Iterum ut 3. ad 2. ita lux DLE, ad ſegmenta DLI, vel ELK. at prior proportio eſt tripla, altera dupla, tertia ſeſquialtera: ergo lux intenditur juxta multitudinem facum, poſito, quod ſingulæ æqualem habeant à foraminibus diſtantiam; poſitiſque æqualium intenſionum conis, communis concurſus omnium in luce ſe habebit ad quamlibet illorum, ut numerus omnium conorum ad unitatem. Si verò communis concurſus perforetur, & paulatim à ſe iterum coni divergant, & ſuo lumine quiſque allabatur in oppoſitum parietem MN, eritque MOP, & QNR, lunula ad ſegmentum PO, QR, utrinque convexum ſubdupla; horum autem unumquodque ad commune omnibus ſegmentum PR, ſubſeſquialterum.

Mira proportio miſti luminis.

Corollarium Primum.

EX quo luculenter patet rerum imagines non virtuales, ſed formales eſſe. Si enim virtuales eſſent, poſt unitionem in omnem æque partem ſeſe diffunderent.

Species formales ſunt, non virtuales.

Corollarium Secundum.

PAtet igitur ex hoc, ſicuti objectum, ita & conos radioſos diviſibiles eſſe, cum radius quivis à quovis, ſicuti & conus à cono reipſa differat. Non conceſſerim tamen facilè converſam propoſitionis partem, ſicuti ſpecies, ita & objectum diviſibile eſſe: nam quod objicitur in concurſu omnium radiorum alicujus coni, non ſpeciem, ſed verticem ſpecierum eſſe aſſerimus. Sunt enim ſpecies viſibiles quantæ, non indiviſibiles, ut ſunt, cùm in unum punctum confluunt, quod eſt vertex radioſi coni. Quòd ſi quiſpiam in puncto concurſus ſpecies eſſe pertinaciùs aſſereret, ei reſpondemus, ibi quidem eſſe, non tamen ut aptæ viſum movere, cum ſub puncto nihil moveatur; virtute igitur ibi latent ſua potentia, ut arbor in ſemine, quæ per ἀκτινοβολισμὸν tandem in actum ducatur. Cùm enim illud punctum ad radios ſparſos, & ad ſe collectos ſe habeat, ut centrum in circulo ad radios; cùmque omnes illos radios fundet; erit non actu, ſed virtute tantùm diviſibile, eritque non in ſe quidem, ſed in radiis ſuis diviſibile: vel etiam dici poſſet illud gradu, non quantitate dividi. Quanta porrò ex hujuſmodi experimentis admiranda reſultent, patebit in Magia lucis, & umbræ, ubi uſum horum experimentorum latius deſcribemus.

Vtrum ſpecies ſint diviſibiles.

CAPUT V.

De ἀκτινοβολισμῷ, ſeu radiatione coloris.

LUCEM colores illuſtrantem vndequaque repercuti, & colores illuſtratos radiare in orbem, non ſecus ac ipſa lux, etſi aliquantulum debiliùs; corporum quoque cujuſcunque figuræ ſuperficies à quolibet ſuorum punctorum luces, colores, & formas rerum oppoſitarum ſecundum linearum rectitudinem in obſcurum locum trajicere, experientia pænè vulgare fecit. Verum, ut propoſitio paucis declaretur:

Nota primò, duplicem eſſe hujus factæ pro-

propoſitionis partem. Prima conſiderat miſturam lucis, & colorum: altera modum reflexionis formarum juxta ſuas lineas. Ad primum quod attinet: Nota ſecundò, eam luminis eſſe naturam; ut quemcunque colorem attigerit, mox illo tinctum, non jam purum, ſed affectum per medium diaphanum longè, lateque diffuſum propagetur: nam cum omne corpus, quod vel proprio nitet fulgore, vel quod colore aliquo imbutum eſt, opacum neceſſariò ſit, ut doctè demonſtratur ab Aquilonio lib. 1. opticor. prop. 31. neque ullum in Sublunaribus extet perfectè diaphanum; nec ullum ἀδιόπτον adiaphanum, ſeu opacum, quod non luce, vel colore conſpicuum ſit, lucidi, coloratique cum opaco quadam veluti reciprocatione facta; fit, ut color lumini permiſceatur, ceu quædam ejus affectio, ex ea proinde miſtura plurimis luminum exorientibus differentiis: niſi enim unumquodque lumen colore aliquo affectum ſit, nil ſupereſt, quo unum ab altero diſtingui poſſit, cum lumen qualitas ſit, præter quam nihil in rebus aſpectabile ſit: neceſſarium igitur eſt, quod propoſitum erat, demonſtrare, nativum coloris colorem cum lumine in unam ſpeciem unumque aſpectum coaleſcere; ex qua quidem concretione, ac contemperatione pro colorum diverſitate, diverſa quoque luminis procreatur differentia: hinc Solis lux aurea, Lunæ argentea, Martis rubicunda, ſulphureæ flammæ cærulea, accenſæ æruginis viridis paſſim obſervatur. Nec obſtat, quòd lib. de Colorib. cap. 1. Ariſtot. inquit, Lux ignis color eſt, nullus enim alius, præter hunc ignis color invenitur, & ob id ſolus hic viſibilis exiſtit, cùm cætera viſibilia hujus evadant beneficio; nullique alteri poſſumus ignis aſpectum ferre acceptum, niſi luci. Hæc enim rectè ab Ariſtotele dicuntur, cum nec color ignis ſine lumine, nec lumen niſi colore affectum videri poſſit. Unde Marſilius Ficinus in lib. 1. Ennead. 2. Plotini. omnem colorum varietatem, quam in diverſis luminibus cernimus, in materiæ raritatem & denſitatem reponit. Scimus (ait citato loco) lumen, quò purius eſt, eò eſſe nitidius, contra verò rubet in materia craſſa, pallet in media, ſed in tenuiſſima nitet: atque hanc cœleſtibus quoque aſtris accommodavit, quæ proinde dixit eadem de cauſa varie fulgere, qua croci color congregatus quidem rubet, diffuſus verò pallet, diffuſiſſimus denique nitet. Verùm materiæ major, minorve diductio, hoc ſolum præſtare poteſt, ut color dilutior ſit, non verò, ut ſpeciem immutet; quare nunquam fiet, ut croci color cæruleus evadat, quantumvis materia deducatur, aut conſtipetur. Unde igitur quarundam rerum flammæ aureæ, aliarum rubicundæ, aliarum purpureæ, aliarum cæruleæ, aliarum denique virides? Sanè ex proprio materiæ inflammabilis colore, qui lumini permiſtus una fulget, nitetque. Lux itaque, quæ primò ineſt corpori lucido, ejuſdem colore imbuitur; quæ verò à corpore lucido emanat, etſi longè debilior ſit, tenuiorſque eſſentiæ, ipſum tamen colorem, quem à fonte accepit, perpetuò retinet, niſi, quòd hic quoque attenuetur, & pari gradu, uti lumen paulatim langueſcat, eò ſemper magis, quo longius, ab origine recedit; & ſanè niſi ita colore lumen affici dicamus, nulla exſtabit probabilis ratio, qua lumen, à lumine, uti dictum eſt, diſcrepare oſtendamus, cùm tamen certò conſtet; unum album, aliud flavum, aliud rubicundum, aut alio colore affectum eſſe. Uti igitur per lumen, quod à corpore deciditur, ipſum corpus lucidum; ita per colorem luminis, color proprius corporis lucidi per propriam imaginem conſpicitur. Præterea non à propria ſolummodo materia, unde profluit, lumen colores mutuatur; ſed etiam ab ipſis corporibus, in quæ impingit: à quocunque enim repulſum fuerit, ejus colore fœdatur: ſic ut deciſus color per medium diaphanum cum lumine deportetur, eodemque pervadat, quò ipſum lumen; ſuntque hæ colorum exuviæ multò tenuioris eſſentiæ, quàm colores ipſi, nec minus differunt à veris, quàm lumen directum à reflexo, hoc eſt primum à ſecundo. Verùm hujus rei luculentiſſimum experimentum lubet adſcribere, ex quo etiam ſpectator non mediocrem capiet voluptatem.

Natura luminis.

Cur planetarum luces diverſicolores.

Cur flammæ diverſicolores.

Experimentum I.

DE RERUM REPRÆSENTATIONE.

Hoc experimentum etſi vulgare ſit, hic tamen ad dictorum confirmationem melioremque explicationem aſſumpſimus.

Conclave, ſeu Cameram quampiam ita occludes, ut præter foramen exiguum, quà feneſtra pertuſa eſt, nullum omnino admittat lumen; foramini vitrum lenticulare adaptetur, quod in medio paululum protuberet convexum, quales ſunt vulgares dioptræ, quæ ad res augendas conficiuntur; qnalia item vitra, quibus ignis excitari ſolet

 radio-

radiorum Solarium tranſmiſſione. His ita ritè præparatis, charta candida intus vitro objiciatur, ea diſtantia, qua radii Solares nati ſunt in unum locum coire. Hic enim quęcunque foris ſunt, propriis veluti coloribus depicta in charta conſpicientur non ſine aſpectus illecebra, animique oblectatione, nihilque à re ipſa imago diſcrepabit, niſi ſola magnitudine & ſitu. Hic enim ex neceſſitate inverſus erit, illa verò eo ſemper minor, quò res à vitro fuerit remotior. Sed quæret hic quiſpiam, qui ſint colores iſti, & cur non profundantur ſine luminis præſidio, & cur denique non niſi in tenebris repræſententur. Ad primum reſpondeo, hos colores alios non eſſe, quàm illos, qui à veris reſecti una cum lumine per medium diaphanum deferuntur: hi enim vitri ipſius denſitate refracti, tanquam per anguſtum foramen in objectam chartam dilabuntur, in qua proinde conſpicui apparent, qui aliàs in medio pervio nullo modo perſpici poterant propter eſſentiæ tenuitatem; ſunt enim hi colores tantùm intentionales, non corporei, ejuſdem omnino naturæ cum iis, qui à rebus coloratis cum lumine in vicinos parietes reflectuntur. Cùm verò colores hi nequaquam diffundantur ſine luminis ſubſidio, cauſa eſt, quia lumen eſt veluti colorum forma, & anima, ſine qua ſub obſcura poteſtate illi deliteſcunt; ea verò accedente, ad actum, aſpectumque educuntur, ac veluti animati vivas rerum, à quibus emanarunt, imagines repræſentant. Cur porrò, niſi in tenebris repræſententur, cauſa hæc eſt, quia lumen, quo veluti hypoſtaſi ſuſtentantur, uti eſt pertenue, ita à majore lumine facile devincitur, quo ſeparato ipſæ colorum intentiones pariter deliteſcunt; non enim eadem vis ineſt coloribus, quæ Solari aſtro; hoc etenim luminis affatim ex ſe fundit, ita ut etiam ſecundum, & tertium, & quartum ad ciendum aſpectum noſtrum efficax ſit; at colores adeo ſunt imbecilles, ut prima intentio, hoc eſt ea, quæ proxime à primo colore præciditur, minimo lumine obruatur, nec aliud lumen majus patiatur, quàm illud, quod repulſum à corporibus eam ad aſpectum noſtrum mittunt: Uti enim ſe habet ſecundaria lux, ſeu radius reflexus in obſcuro ad primam lucem eſſentiæ ſuæ originem, ita colores ſecundarii, ſeu intentionales ad proximos, veroſque colores, à quibus profluxerunt: eſt enim color quaſi Simia quædam lucis, quæ in omnibus lucem affectat, quamvis ejus perfectionem attingere nunquam poſſit; atque hinc eſt, quòd nunquam, niſi ſecundario tantum lumine; idque in obſcuro, commixtas ſpecies repręſentare valeat, uti dictum eſt. Cur denique ſpecies videantur inverſæ, oſtendetur inferius.

Cur colores non ſine luminis beneficio fundantur.

Colores intentionales.

Corollarium Primum.

De paraſtaſi, ſive repræſentatione rerum.

Ex prædictis colligitur, quo artificio in quovis obſcuro loco ludicræ repræſentationes, uti ſunt venationes, certamina, terribilium quoque formarum apparitiones demonſtrari queant. Ego ſanè memini me ea methodo Chriſti Domini noſtri crucifixionem exactè in obſcuro loco repræſentatam aliquando vidiſſe. Hac methodo Rudolpho II. Imperatori ab inſigni Mathematico, omnes prædeceſſores Romanos Cæſares à Julio Cæſare ad Mauritium uſque recta ſpecie repræſentatos eſſe, ita ad vivum ut quotquot præſentes fuerint, id magica arte, aut necromantica adjuratione fieri putaverint, à magni nominis viro huic ſpectaculo præſente accepi. Ita plebem imperitam vani quidem præſtigiatores, Aquilonio teſte, circumvenire ſolent, qui ut ſe Necromanticarum conjurationum peritos oſtendant, jactentque ſe Dæmonum ſpectra ab inferis revocata oculis ſpectantium poſſe ſiſtere; Introductis enim ſecretiorum rerum curioſis in obſcurum

Repræſentatio facta Rudolpho Imperatori.

Repræſentatio ludicra.



ſcurum conclave, ſilentioque ſeverè indicto, ſimulatiſque rerum, & verborum myſteriis, atque adeo expectatione ipſa, dæmonem mox affuturum ea, qua ipſi forma deſiderârint, denunciant. Interea clanculum de eorum ſodalibus unus dæmonis perſonam induit, qua is vulgò pingi ſolet, vultu horrido, & monſtruoſo, cornibus è fronte ſurgentibus, lupina pelle, vel cauda, manicis, calceiſque ungulatis; tum is foris meditabundus eo obambulat loco, ex quo ſuus & color, & figura per vitreum orbem in conclave transfundi poteſt. Rebus ita callide comparatis, ſilentium ſeverius indicitur, quaſi quiſpiam proditurus ſit è machina Deus. Hic pallere alii, alii ſudare metu rei eventuræ. Profertur chartacea tabula, qua oppoſita lumini, mox Dæmonis obambulantis ſpecie ſimulacrum cernunt timidi, intuentur, contemplantur. Ita rudes illi homines, ait citatus Author, ut umbram videant hiſtrionis, operam perdunt, & pecuniam, nihilo profecto infantibus doctiores, qui credunt ſigna omnia aliena. Lucr. Satyr. lib. 20.

Vivere, & eſſe homines.

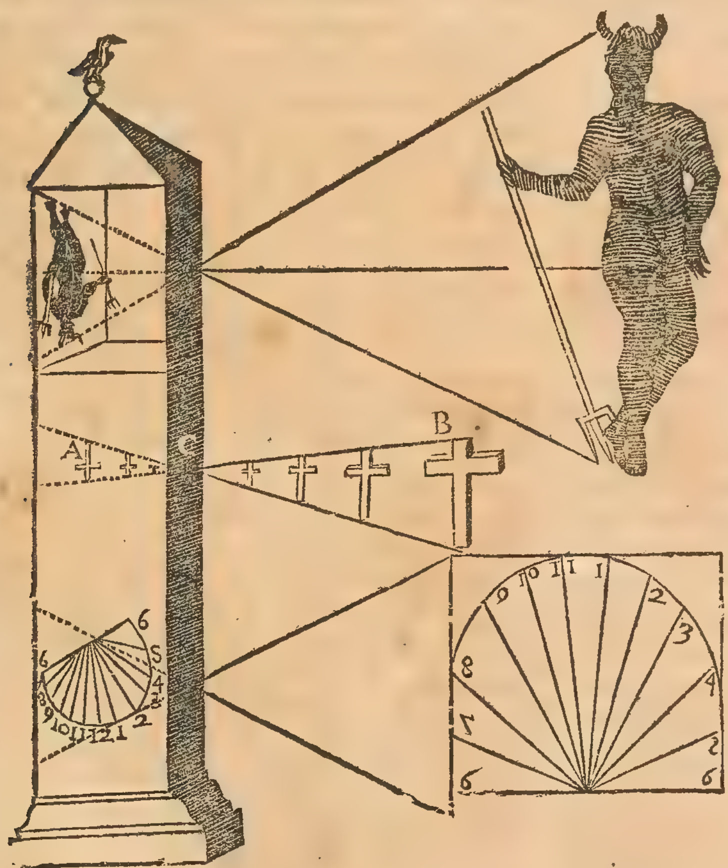
Corollarium Secundum.

Ex his patet, quòd quæcunque de luminis hucuſque actinoboliſmo dicta ſunt, de colorum quoque radiatione ſint intelligenda: Sicuti enim in lucis profuſione radii in obſcurum locum impermiſti trajiciuntur, ita & colorum ſpecies, ita ut etiamſi omnium colorum ſpecies in communi puncto concurſus confluant, ibi tamen neutiquam confundantur; ſed quodlibet punctum ſuperficiei radians in obſcurum murum ſine ulla miſtura, ant ſpecierum confuſione in puncto concurſus facta, recto tramite propagatur.

Corollarium Tertium.

Hinc patet quoque diaphanum quodvis plenum eſſe infinitis ſpeciebus rerum viſibilium, coloratarumque, ſe tamen ſine ulla confuſione penetrantibus. Hinc turrium, domorum, feneſtrarum, hominum, animaliumque ſpecies in orbem radiantes, infinitam ſpecierum multitudinem producunt, quas tamen ille ſolus videre poterit, rit, qui illas argutè intra obſcurum concluſerit. Sit, verbi gratia, crux quædam, ut in figura præſente apparet, cujus ſpecies per medium radiet, per foramen intra obſcurum recipiatur, & conſequenter pyramidalem radiatione ſua figuram per aërem efformet uſque ad foramen C; deinde inverſa pyramide priori ſicuti inverſam radiantem crucis ſpeciem ad murum exhibeat: dico dictam crucis ſpeciem infinities intra pyramidem CB, multiplicari, ita ut tot ſpecies crucis intra C, & B, vel CA, concipi poſſint, quot ſectiones pyramides dictæ admittunt: ſed illæ eſſe poſſunt infinitæ: ergo & ſpecies crucis infinitæ.

Medium ſemper plenum eſt innumerarum rerum ſpeciebus.



Corollarium Quartum.

Patet hinc, totum aërem eſſe plenum infinitis diverſiſſimarum rerum, Solis, Lunæ, ſyderum, omnimodarumque rerum ſub aſpectum cadentium ſpeciebus, quæ tamen ita ſunt inconfuſæ, ut unaquæque ſuas ſpecies ſine commiſtione cum altera per medium in quemlibet obſcurum locum transferat. Quam admirabilem lucis naturam, ſpecierumque proprietatem, qui altius penetraverit, is non multa tantùm naturæ arcana, ſed & complura circa metaphyſica principia abdita ſacramenta ſe penetraturum noverit. Verùm de hiſce pluribus in Magia lucis & umbræ.

CAPUT VI.

De Actinoboliſmo, ſive radiatione ſoni, ejuſque ad lucem comparatione parallela: item de natura, medio, & ſubjecto ſoni.

DIXIMUS in præcedentibus omnia lucis naturam in radiatione affectare; viſo igitur Actinoboliſmo lucis, & coloris, objecto videlicet viſus; nunc qua radiatione objectum auditus ſuas operationes percipiat, videamus. Certum enim eſt, experientia quotidiana docente, ſonum virtutis ſphæram, intra quam ſolam is percipiatur, efficere, extra verò eam neutiquam: ſed hæc ſphæra fieri non poteſt, niſi per rectas lineas à ſubjecto ſonoro per medium veluti ex centro undique diffuſas, conſtituatur: radiatio igitur ſoni luminoſam profluentiam proximè æmulatur, neque ἀκτινοβολίας alia differentia eſt, niſi quod illa inſtantaneo, hæc ſucceſſivo motu per aërem propagetur.

Sonus imitatur lucem.

Certè eandem quodammodo rem eſſe lumen, & ſonum, ipſe Virgilius videtur innuere, dum dicit

——*Tùm clarior ignis auditur.*

Sicuti & lib. 6.

Viſæque canes latrare per umbram.

Siquidem nihil oculis occurrere poteſt; quod ſub eadem ratione auribus ſeſe ſiſtere non poſſit. Sicuti igitur luminis proprium eſt repræſentare differentes colores corporum juxta differentes radiorum nunc incidentium, nunc reflexorum directiones in ſuperficies, & hinc ad oculos factas; ita ſonorum proprium eſt repræſentare differentes corporum qualitates ope moti aëris eorum ſuperficies impingentis ferientiſque; ita ut haud incongruè dicere poſſimus colores nihil aliud eſſe, quàm differentem immerſionem, & reflexionem radiorum in medio; quemadmodum ſoni nihil aliud ſunt, quàm differentes aëris motiones: ſi enim quiſpiam ſubtiliſſimas aëris motiones, dum aliquod inſtrumentum muſicum reſonat, cerneret; certè is nihil aliud, quam picturam aliquam inſigni colorum varietate adumbratam videret, qua oculis ſeſe diverſæ ſonantium corporum qualitates, uti dictum eſt, ſiſterent. Præterea, uti lumen per ſe conſideratum inviſibile eſt ita & ſonus: neque enim in hoc mundo quicquam, niſi ſuperficies coloratas repræſentantes quantùm poſſunt Solem, cæteraque corpora luminoſa, ſpectare poſſumus: lumen autem inviſibile eſſe ſatis ſuperque oſtendunt ſpecula concava, quæ nullum radiorum veſtigium relinquunt, niſi in puncto concurſus radiorum adhibito opaco reflectente corpore; imò, ut ſtrictiùs loquamur, dico nullum accidens per ſe ſenſibile eſſe, niſi per corpora, à quibus ſuſtinetur, ſive per quantitatem, quæ ipſis dat extenſionem, ſine qua in punctum, nihilum abiret. Uti igitur lumen inviſibile eſt, ita & ſonus, qui dum aërem reddit ſenſibilem nobis, quàm plures corporum qualitates, quas niſi ope ſonorum, cognoſcere neſcimus, manifeſtat: & ſi quis paulò penitiùs naturam luminis introſpexerit, is inveniet id nihil aliud eſſe, quàm quendam veluti aëris motum, qui ſecum imaginem devehat primi motoris, corporis ſcilicet luminoſi ad eam oculis ſiſtendam ſub nomine, & apparentia coloris, vel luminis. Ita ſonus nihil aliud eſt, quàm ejuſdem aëris motus, qui ſecum portat differentes cauſæ ſuæ qualitates, videlicet corporum eum moventium: unde hic nobis imaginem ſub nomine, & apparentia ſoni objicit: forma enim ſenſibilis, verbi gratia campanæ alicujus ſonantis, ſub eadem prorſus ratione oculis ſurdi alicujus ſeſe ſiſtit, ſub qua eadem auribus alicujus cæci accidit. Porrò ſicuti lumen ſine corporis, à quo profluit, actuali influxu conſervari non poteſt, ita & ſonus ſine motione aëris. (Ridendi igitur ſunt quotquot ſonum canali incluſum multo tempore conſervari poſſe putant, ut fuſius dicetur in Magia noſtra Catoptrica; imò experientia docet melius nos, & majori cum voluptate affici, dum hiſtoriam quandam, ſive deſcriptionem vivam alicujus rei legimus; aut ab inſigni oratore variis verborum, ſententiarumque figuris veluti coloribus quibuſdam adumbratam audimus, quam ſi oculis aſpiſpiceremus.) Sicut præterea objectarum rerum ſpecies occulta quadam ratione afficiunt oculum & nervum opticum ad producendam ope ſpirituum ſimilem imaginem; ita & ſonori corporis imago aëre devecta afficit aërem implantatum acuſtico nervoque auriculari ad imaginem ſonori corporis repræſentandam. Ex quibus, ni fallor, apertè oſtenditur, ingens opticorum acuſticorumque corporum in agendo, atque producendo in hominibus tùm viſum, tùm auditum, ſimilitudo.

Parallela comparatio luminis ad ſonum.

Nullum accidens per ſe ſenſibile.

Lumen eadem ratione oculis, ac ſonus auribus allabitur.

Denique ſicuti in medio denſiori refringitur viſus, ita & ſonus uti poſtea fusè oſtendetur.

Refractio & reflexio ſoni.

detur. Quid enim aliud eſt ſonus in corpore valdè poroſo, & molli receptus: niſi umbra quædam ſoni obicem, ne ulterius protendatur, obiiciens?

Conſectarium.

Hinc ſequitur methodus quædam determinandi, quantò ſonus intra aquam ad ejuſdem corporis ſonum extra aquam factus ſit gravior, & conſequenter, quanto aër aqua rarior ſit. Experientiâ enim ab inſigni Mathematico non ita pridem compertum eſt, ſonum alicujus campanæ duorum graduum verbi gratia extra aquam, intra aquam quinque graduum fuiſſe, & conſequenter una harmonica decima minore graviorem fuiſſe; cujus quidem rei cauſa alia non eſt niſi raritas, & denſitas diverſorum mediorum. Aqua enim ſonori corporis ſpeciei intra aquam plus reſiſtit quam extra aquam; ex qua reſiſtentia naſcitur tarditas motus medii, quam tarditatem ſonus ſequitur gravior; ſicuti enim ſeſe habet medium ad medium; ita vibrationes in uno medio factæ ad vibrationes factas in altero; & ſicuti vibrationes ad vibrationes, ita ſonus ad ſonum. Si igitur, ut in propoſito exemplo fuerit, ut 5. ad 2. & motus aëris ad motum aquæ, in eadem ſe proportione habebunt: unde aëris raritas ad denſitatem aquæ ſe habebit, ut 125. ad 8. Verum de hiſce conſule Muſicam noſtram curioſam, ubi de hiſce, & ſimilibus ex profeſſo tractamus. His igitur ita conſideratis nunc ad ulteriorem ſoni inquiſitionem progrediamur.

Quanto ſonus intra aquam gravior eodem extra aquam.

Sonus igitur nihil aliud eſt, quàm qualitas ſenſibilis, quæ auditu percipi poteſt, neque eſt motus, ut quidam opinantur, corporum ſe collidentium: conſequitur tamen motum corporum ſe collidentium ſonus, non quidem immediatè, ſed mediante fractione aëris intermedii; unde corpora, quæ plus habuerint aëris, & lævoris, maximam ſonandi vim ſortiuntur, quia aer magis in lævibus, & aëreis corporibus frangitur, quàm in non aëreis & craſſis, unde non ſemper quoque ad ſonum neceſſaria ſunt duo corpora ſolida ſe collidentia; ſed aeris, & aquæ impulſus ſono producendo maximè aptus, ut fiſtulæ, & fremitus maris tonitruaque luculenter edocent; fracto igitur ex colliſione quorumcunque corporum aere, ſonus fit, qui à puncto colliſionis non ſecus, ac colorum ſpecies in ſphæram radians diffunditur: ſicuti enim colores ſpecies ſuas, ceu vicarias objecti per radiationem emittunt undique, ita & ſonus ſpeciem ſuam. Porrò medium ſoni, quo ejus ſpecies ad auditum deferuntur, non ſunt ſubjectum ſonorum; ſed aër, & aqua; & de aëre quidem nullum dubium eſt, de aqua experientia quoque nos certiores reddit: ſiquidem piſces certo ſonitu congregari ſolitos Plinius refert, Piſces quoque nomine tenus vocari ſolitos comparuiſſe, idem Plinius refert; quia & tonitrua vehementer formidant; quod non fieret, niſi ſub aquis audirent. Urinatores quoque ſub aquis vehementiores ſonitus ſe percipere aſſeverant, & tantò faciliùs, quantò minùs ab aquæ ſuperficie abfuerint: quod manifeſtum ſignum eſt, ſonum per aërem poroſis corporibus, cujuſmodi aqua, ligna, muri ſunt, ad potentiam auditivam penetrare. Aqua igitur medium ſoni eſt: etſi multo liquidius, faciliuſque ſoni per aërem, quam per aquam traducantur; Sicut enim ſe habet lucis radius ad medium denſius, in quo refringitur, hebetaturque, ita radius ſonorus in medio denſiori quoque refringitur. Hebetantur igitur obtunduntur que ſonoræ ſpecies aquæ craſſitudine, ut ſpecies viſibiles medio denſiore. Hinc tempore pluvio, & aëre vaporoſo minus, quàm eo defæcato audimus. In aulis quoque peripetaſmatis ſtratis vox obtuſa, abſorptaque difficilius percipitur, quàm cum nudantur tapetibus muri. Hinc quoque ratio deducitur, cur in pleno hominibus loco muſica langueſcat, quia abſorpta intra humanorum corporum cava ora vim perdit. Ita aula lana, vel paleis ſtrata, ita obtundit ſonum, ut vix percipiatur. De quibus pluribus in ſequentibus.

Quid ſit ſonus.

Ad ſonum colliſio duorum corporum ſolidorum. Non ſemper eſt neceſſaria.

Aqua ſubjectum ſoni eſt.

Similitudo radii directi & reflexi ad ſonum in aëre & in aqua.

Cur in aula tapetibus ornata, ſonus non ita ſincerus ſit.

Verum hoc loco reſtat explicandũ, qua ratione ſonus per medium propagatur, utrum per eſſe reale, an per eſſe intentionale, ſive ſpecies? Certè per ſpecies eum propagari rationi magis conſentaneum videtur, cum in omnibus agat ſicuti ſpecies viſibiles: ſed ſpecies viſibiles nulla alia de cauſa à natura inſtitutæ ſunt, niſi, ut objectum materiale potentiæ aliàs improportionatum, per ſeipſas tanquam per vicarium objecti, ſiſtant. Ergo eadem ratione ſonus transfert objectum ſonorum ad potentiam auditivam per eſſe intẽtionale ſeu ſpecies objecti ſonori vicarias. Etſi non dubitem aliquo uſq; ſonum quoque ſecundùm eſſe ſuum realiter, & phyſice propagari, cùm ſonus ex continua aëris agitatione maximas vires ſumat, ut pote ſine quo nec ſecundùm eſſe reale, neque intentionale propagari ullatenus poſſit. Neque ulla ratio dari poteſt, quæ convincat hujuſmodi qualitatem ſonoram totam ſe diffundere realiter in omnem partem cum ad earum perceptionem ſufficiat emitti ab eis ſpecies ad ſenſuum officinas, ne fruſtra fiat, Philoſopho teſte, per plura, quod fieri poteſt per pauciora.

Quomodo ſonus per medium propagatur, an per eſſe reale aut intentionale.

Sed argues contra: Lux ſecundum eſſe reale ſe diffundit in medium, ergo & ſonus. Reſpondeo non eſſe in omnibus ſonis eãdem cum luce rationem, uti ex ſequentibus patet:

nam lucis diffuſio primò inſtantanea, ſoni ſucceſſiva; deinde radii luminoſi eſſentialiter dependent ab eo, à quo profunduntur corpore luminoſo: non item ſonus; poteſt enim ſoni ſpecies independenter ab objecto, à quo fluit, per aërem, propagari, ut in Echo patet, in qua reflexa vocis imago exiſtere poteſt, non exiſtente ſubjecto, à quo originem traxit. Non idem dicendum de ſpeciebus viſus, quæ utpote lumini vicinæ, magis immateriales ſunt, quàm ſpecies ſoni, in radiatione quoque differunt; nam ſicuti unda trudit undam, & projectus in piſcinam lapillus circulos infinitos ex proportionali undarum truſione cauſatur; ita & ſonus per infinitos aëris proportionaliter agitati circulos propagatur: nam ut rectè Vitruvius: Movetur, inquit, vox circulorum flexibus infinitis: uti ſtante aqua lapide immiſſo naſcuntur innumerabiles undarum circuli à centro creſcentes, & quàm latiſſimè poſſunt vagantes, niſi loci interpolarit anguſtia: ea tamen differentia, quòd in aqua circuli æqua planitie in latum moventur, vox etiam in longitudinem progreditur, & altitudinem gradatim aſcendit. Si enim aëris motum, quem objectum ſonorum efficit, intueri poſſemus, formaturus is eſſet veluti ſyſtema quoddam cœlorum in orbes majores ſemper & majores protuberans. Sed his ita obiter perluſtratis nunc quid vox reflexa, ſeu Echo ſit, & quomodo fiat, videamus.

Comparatio ſpecierum viſibilium & audibilium.

CAPUT VII.

Ars Phonocamptica, ſive Echologia.

Definitiones.

I. Φωνοκαμψις nihil aliud eſt quàm reflexio vocis: quam vulgo Echo vocant; unde Artem Phonocampticam ſive Echologiam eam vocamus facultatem, quæ multiformis Echo conſtruendæ rationes edocet. De qua arte in hoc capitulo pro ingenii noſtri modulo ad lucis amuſſim tractare viſum eſt.

II. Linea ſonora eſt, per quam vox it & redit.

III. Linea ſonora recta eſt ea linea, quæ eadem via, qua ivit redit ad ſonorum.

IV. Linea ſonora obliqua eſt, quæ obliquè in oppoſitam partem reflectit.

V. Medium Phonocampticum dicimus aerem vel aquam, per quæ propagantur ſoni ſpecies.

Φωνοκαμπτικόν.

VI. Objectum Phonocampticum dicimus illud, in quod vox impingendo reflectitur.

VII. Actionis linea dicitur, tota ſonora lineæ longitudo, intra quam ſonus perceptibilis eſt.

VIII. Phonoclaſticum corpus dicimus illud, intra quod ſonus refringitur.

Φωνοκλαστικόν.

Quemadmodum igitur lucis in corpus læve & politum incidentis ſpecies viſibilis in ſpeculo ſub eodem angulo, ſub quo videtur, reverberatur ad potentiam viſivam; ita ſonora ſpecies ſub eodem angulo, ſub quo ſonus iluit, ad auditivam potentiam repercutitur: quod ex mirifica illa vocis in duriora corpora illapſa repercuſſione, quam Echo vocant, patefit: adeo quidem, ut Echo nihil aliud ſit, niſi vox articulata, aut modulatus ſonus reflexus, motu aeris quaquaverſum radians, objecto directè corpori plano, cavoque, ac ſatis lævigato occurrens, inde pilæ inſtar ad ſonorum, & vocale revertitur. Lineam verò rectam, ſecundum quam vox in directum propagatur, ſonoram dicimus, ſicuti eam, quæ à luce propagatur, luminoſam: ſecundum hanc enim lineam in aëre aperto, & libero, recta quaquaverſum diffunditur non ſecus ac lumen, naturâ ſemper compendio, quod per lineas rectiſſimas fit, ſtudente. Dixi, in aëre libero, & aperto; ſiquidem vox obſtaculum reperiens juxta id ſe propagat: ut ſi ædificium fuerit concavum & circulare, juxta hanc ſuperficiem quoque fluxu circulari feratur, quemadmodum in fornicibus, & arcubus fit, ut in ſequentibus aperietur, ubi cauſas ſingulorum enodabimus. Sicuti porrò in lucis radiatione alius radius rectus, alius obliquus datur, ita in ſonorum etiam propagatione, quorum anguli incidentiæ ſemper, quemadmodum & in luce, æquales ſunt angulis reflexionis, uti in Arte Anacamptica demonſtramus. Verùm hæc omnia paucis propoſitionibus expediamus.

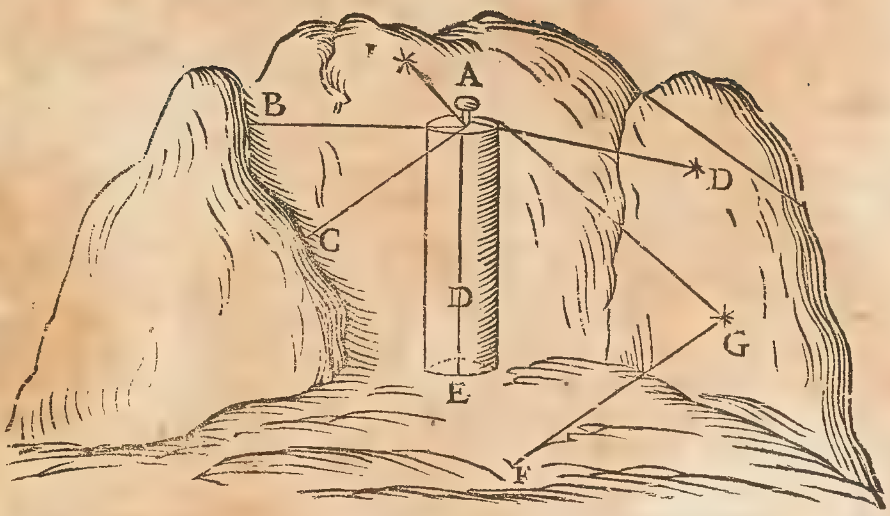
Quid ſit Echo.

Propoſitio I.

Vox radians in orbem, ubi corpus φωνοκαμπτικὸν, ſive corpus durum reflectens repererit, quaſi inamæno occurſu perterrita reflexa radiat in orbem.

SIt vox radians A, cujus ſpecies deferantur in objecta ſeu ſaxoſa loca B, C, E, D, I, normaliter, Dico reflexam vocem in punctis B, C, E, imò putei, E, recurſuram in A, punctum per lineas IA, BA, CA, EA, DA. Quoniam enim ex hypotheſi vox in dicta puncta ſoli-

ſolidorum corporum incidens reflectit ad angulos rectos; radius autem rectus in ſe ipſum reflectatur, certum eſt omnes radios ſonoros in A, tardius, aut citius juxta proportionem diſtantiæ corporis ſonori, & corporis vocem reflectentis ſive Phoncamptici reverberatum iri.



Corollarium.

EX quibus patet, & apertè conſtat, cur ſubinde ſtantibus in montibus vox ex imo vallis reverberetur ad nos: quia videlicet radius ſonorus ad rupem C, normalis revertitur in A. Cur in fontibus quoque & in puteis profundioribus Echo ſubinde quoque percipiatur, cauſa eſt, quod vox A, in ſuperficie aquæ D, reflexa unde profecta erat, remeat. Patet quoque, cur Echo in angulis præruptarum vallium non reddatur, quia vox radians ex F, in G, illinc ſurſum repercutitur in A. Si aliquis igitur in oppoſito loco A, exiſteret, is haud dubiè vocem reflexam perciperet.

Propoſitio II.

Vox oblique in murum incidens oblique reverberatur.

SIt verò murus A, vox B, incidat in eum obliquè in puncto C, indeque reverberabitur in D, Cùm enim angulus BCE incidentiæ æqualis ſit angulo FCD, reflexionis; in



C, igitur illæſa vox redibit in D. ergo ſi ibi conſtituatur auris, vocem ex B, radiantem in D, percipiet: revertatur autem vox non in D, ſed in S, per impoſſibile: quoniam igitur angulus FCS, continet angulum FCD, erit utique illo major; ergo & major angulo incidentiæ ECB, quem æqualem angulo ECD, reflexionis ſupponimus. Erit ergo angulus incidentiæ æqualis angulo reflexionis, & non erit: vox quoque audietur in S, & non audietur, quæ ſunt abſurda; non igitur reverberabitur in S, ſed in D, ſub eodem angulo, ſub quo profluxerat ex B, quod erat demonſtrandum.

Conſectarium.

PAtet ex hoc, vocem radiantem obliquè non reflecti ad radiantem, ſed aliorſum diverti; Quia eodem modo ſe habet ſonus obliquus ad reflexas ſuas ſpecies, ſicuti objectum viſibile ad ſpecies ex ſpeculo obliquè inſpecto reflexas; ſed hæc non videntur, niſi ſub angulo, ſub quo inciderunt, videlicet obliquo: ergo & ſonus. Sonus igitur ex B, in C, reflexus audietur in D. Ex hoc patet, qua ratione ſonus aliquis ita conſtitui poſſit, ut unde proveniat, nulla ratione cognoſcatur. De quibus fallaciis poſtea.

Propoſitio III.

Quo intervallo reflexio polyſyllaba contingat.

CUm ſonoræ lineæ non ſint Mathematicæ, ſed Phyſicæ, & latitudine aliqua præditæ, fieri non poteſt, ut ita exactè determinetur diſtantia reflexionis monoſyllabæ. Blancanus in ſua Echometria ponit hanc diſtantiam 24. pedes; ego ſubinde 30. nonnunquam 36. aut etiam 40. inveni eadem intenſione vocis: quam diverſitatem adſcribo primò corpori phonocamptico; inveni enim quod quo durius eſt corpus phonocampticum, eò celeriùs, & longiùs defertur ſpecies: ſicuti pila plano duriſſimo illiſa. Secundò mediũ, quod ſubinde craſſiùs, ſubinde tenuius eſt, quæ omnia multum retardant vectionem vocis; unde differentibus quoque temporibus differentes vires Echo obtinet.

 Nam

Nam aëre nebuloſo impuro, ac variis motibus agitato debilius reſpondet, quàm eo puro, defæcato ac quieto. unde æſtimo æſtiva tempora hybernis meliora, uti noctes ſerenæ, ac quietæ diurno tempore phonocampſi aptiores ſunt; diligenti tamen obſervatione monoſyllaba reflexio contingit intra 24. & 40. paſſus ab objecto phonocamptico; infra enim 24. paſſum vix quicquam à prima voce diverſum percipias; à 40. vero paſſu clarè, & diſtinctè redditur vocis prima ſyllaba. Maximam diſtantiam verò dicimus tantam eſſe, quanta eſt dimidia actionis linea: vocamus autem actionis lineam, intra quam ſonus perceptibilis eſt, cujuſmodi eſt linea BV. Dico lineam CS, eſſe maximam diſtantiam, intra quam ſonus ex C, reflexus audiri poſſit; & hæc diſtantia æqualis eſt BC, dimidiæ BV. Ratio eſt, quia ſonus à puncto C, in V, ſine reflexione continuatus tanta

Quid ſit lineæ actionis.



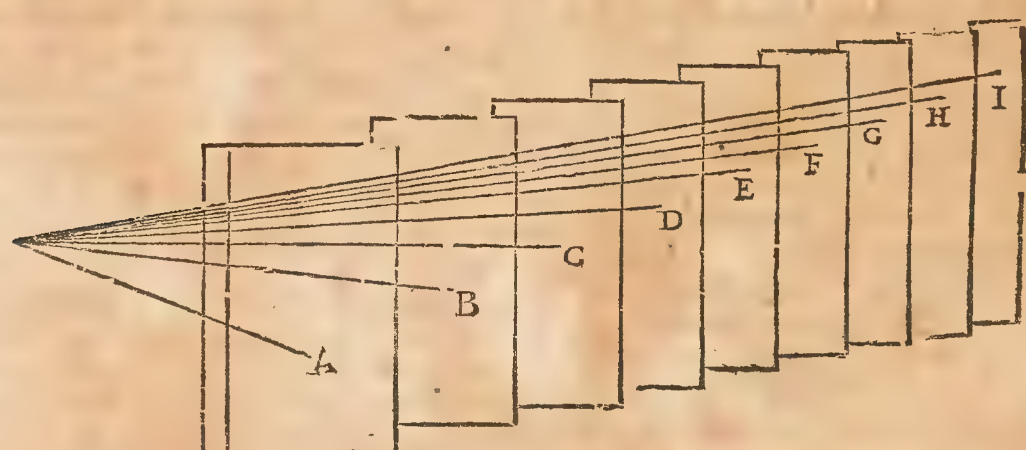
intenſione propagatur, quanta cum obſtaculo in C, reperto in S, reflectitur, quia vox nihil ob reflexionem mutat in intenſione ſpeciei; ſi enim C, foramen eſſet, vox eodem prorſus momento, & eiſdem ſyllabis audiretur in diverſis locis V, & S. Determinata igitur diſtantia minima & maxima, certum eſt inter eam totam Echo polyſyllabam compleri. Sit enim maxima diſtantia ſonori ab objecto phonocamptico 46. paſſuum, minima verò ſit 24. paſſuum, experientia docuit monoſyllabam Echo diſtantia 36. tryſyllabam 42. tetraſyllabam 45. paſſuum diſtantia reddi, & tandem in nihilum abire: quæ quidem intelligenda ſunt, quando ſpacium inter φωνοκαμπτικῶν & ſonorum corpus eſt medium lineæ actionis. Poteſt enim alias contingere, ut linea reflexa vocis longior ſit, quàm linea ſonora recta, cùm videlicet ſonans propior eſt muro alicui, & vox intenſior, tunc enim retro ſonantem repercuſſa vox auditur, de quibus haſce regulas damus. Vel enim anacampticum corpus dimidium eſt lineæ actionis, & tunc linea directa, & reflexa ſunt æquales: vel linea recta ſonora minor eſt dimidio lineæ actionis, & ſic major erit linea reflexionis: vel denique linea recta major erit dimidio, & ſic reflexa minor erit; ſive φωνοδρομία, id eſt vocis curſus fuerit rectus, ſive obliquus. Vides igitur, quod, quemadmodum datur linea actionis lucis, ſemper rectæ & reflexæ ſimul ſumptæ æqualis, ita & in ſono: ut proinde naturam ſoni, vel ex ipſa natura lucis cognoſcere facilè poſſimus.

Regulæ Echus menſurandæ.

Conſectarium.

EX his patet, qua ratione, quis Echo polyphonam conſtruere poſſit: ſi videlicet

Echo polyphona quomodo conſtituatur.



ſecundùm datam proportionem diſtantiæ corpora diverſa φωνοκαμπτικὰ diſponantur: ita Romæ ad Hippodromum Echo octies ſyllabam repetit; eandem memini ad muros Avenionenſis urbis vocem ex ſuſtentaculis murorum, quas Alas quidam vocant, proportionaliter reflexam octies reddi: figuram hic apposuimus. Verùm de Echo artificioſa, vide Magiam lucis & umbræ.

Experimenta varia circa reflexæ vocis naturam, & mirificas operationes.

SI quis offenderit oblongas trabes ligneas, etiamſi longitudinis 100. pedum fuerint, poterit is cum alio in altero trabis extremo conſtituto ſubmiſſa voce quæcunq; voluerit communicare, non obſtante hominũ circumſtantium ſtrepitu, & tumultu: ſi loquens videlicet os ad hoc, ad illud verò trabis extremum alter aures applicaverit: nam per corpus ligni aëreum, & poroſum vocales ſpecies ita clarè deferuntur, ac ſi vicinæ auribus ſiſterentur. Idem experimentum ſuccedit in arcubus pontium, applicato ore, aureque in locis

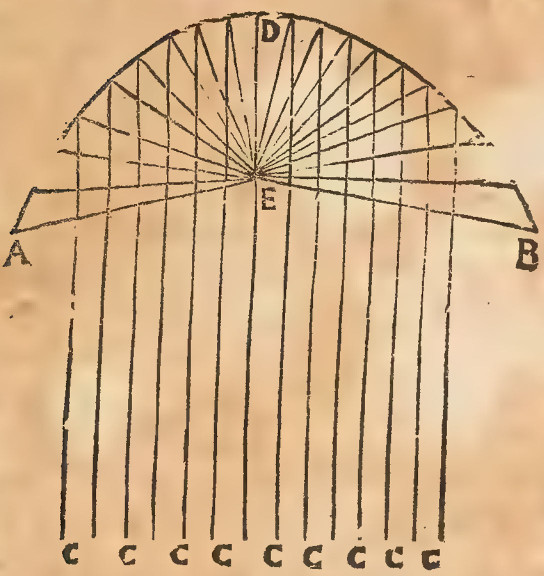
Qua ratione occultè quis cum altero loqui poſſit.

locis diametraliter oppoſitis. In cochleis quoque ſcalaribus applicata aure baſi columnæ cochleæ, & ore ſuperiori extremo: loquens enim cum amico abſente quæcunque voluerit, etiam ſubmiſſa voce, & tantò quidem faciliùs, quantò ligna fuerint poroſiora, & læviora, arcus verò, fornices, & ſcapus cochleæ politiores. Expertus ego ſum id in Cupula Sancti Petri, in cujus coronide duo diametraliter oppoſiti 100. ferè cubitis diſtantes quæcunque voluerint, ſibi mutuò, non obſtante Muſicorum ſtrepitu loquentur. Cujus rei rationem in Arte noſtra Magnetica l. 3. cap. de Magnetiſmo Muſicæ, ubi & alia hujus generis reperies jucundiſſima ſimul & utiliſſima.

Hinc quidam Architecti occultis canalibus ita Principum palatia inſtruunt, ut Princeps nullo negotio ſermocinationes in locis hominum multitudini deputatis cognoſcere poſſit, ac de rebus moneri clandeſtinis: de quibus omnibus fuſius in noſtra Magia Catoptrica. Utrum autem quis canali vocem includere poſſit, ut realiter ibi permaneat; quemadmodum Joannes Baptiſta Porta tradidit; in Magia lucis & umbræ decidetur.

Experimentum I.

De Speculo Acuſtico, ſeu Auditorio.



SI quis ſpeculum parabolicum habuerit, poterit quiſpiam cum alio, ſubſidio hujus ſpeculi, quæcunque voluerit, ſubmiſſa voce conferre. Sit ſpeculum parabolicum AB, focus parabolæ E, ubi videlicet commune omnium radiorum concurſus punctum eſt. Sit ſonans, ſeu vocale C, auri amici applicata in puncto E. Dico voces quantumvis ſubmiſſe prolatas ex C, in rectà ſibi oppoſitum ſpeculum translatas, inde omnes reverberatum iri in E, unde & conſequenter ſpecies vocis mirificè ibi intenſę voluntatem loquentis in C, manifeſtabunt. Speculum autem oportet eſſe amplum, & ſpacioſum. Vide nos de hujus ſpeculi myſterio tractantes citato loco.

Corollarium.

HInc patet rupem ingentem parabolicè excauatam ad 50. paſſus ſubmiſſam vocem reddere poſſe, qualem P. Joannes Paes in ſua Abyſſinorum Hiſtoria deſcribit in montibus Goyamæ reperiri; eſt hiſce in montibus rupes ingens ea naturæ induſtria excavata, ut ſpeculum à remotè aſpicientibus appareat. Huic ait aliam rupem oppoſitam, in cujus cacumine nihil adeò ſubmiſſe à quantumvis remotis dici poſſit, quod non audiatur. Clamantibus verò in dicto loco ſonum adeò intendi, ut vox exercitus alicujus videatur; norunt occultam reſonantis naturæ vim ſacrificuli iſtius loci, qui ut ſe divinos demonſtrent, homines in cacumine montis poſitos occultis hujuſmodi vocibus de rebus futuris admonent, ii verò ſe Numinis voce afflatos arbitrati, non rarò in maximas calamitates devolvuntur, dum juſſa exequi inconſultius properant. Quæ ſi vera ſunt, id alia ratione non fieri crediderim, niſi per φωνοκαμπτικὸν objectum parabolica figura à natura præditum, quo in unum è regione poſitæ rupis punctum ſonoræ ſpecies confluant. Hinc multa ſolvuntur ab Hiſtoricis relata, quæ à pleriſque pro fabulis, & ſuperſtitionibus paſſim habeantur. Narrat Herberſteinius, in Provincia Candora ultima Septemtrionis terra fluvium eſſe, quem ob ſpectra frequentia ibidem comparere, & voces hominum animaliumque ibidem in oppoſita ripa exaudiri ſolitas, nemo adhuc tranſierit; ait quoque vix diem, aut ſeptimanam labi, æſtivo præſertim tempore, qua hujuſmodi prodigioſæ voces non audiantur. Certò ego arbitror nulla alia hæc portenta eſſe, quàm hominum, animaliumque voces veras in citerioribus fluminis campis exortas, & ex cavis tranſtimarum rupium ſpeculis reflexas, quæ in ripis conſtitutos ſimplices, & inexpertos homines vano hoc metu, & panico quodam timore percutiant, cùm nihil hominibus faciliùs imponere poſſit, quàm ludibunda hujuſmodi Naturæ loquacitas. Cardanus lib. 18. de ſubtilitate ſimilem narrat de quodam ſibi familiari deceptionem. Quidam, ait, amicus noſter, cùm iter ageret juxta flumen, nec vadum ſciret, exclamare cœpit, Oh? cui latens Echo reſpondit, Oh? ille exiſtimans hominem eſſe, interrogat Italicè:

Naturæ miracula in ſpeculo acuſtico, ſeu auditorio.

Herberſteinius in Hiſtoria Ruthenica.

Caſus extravagans.

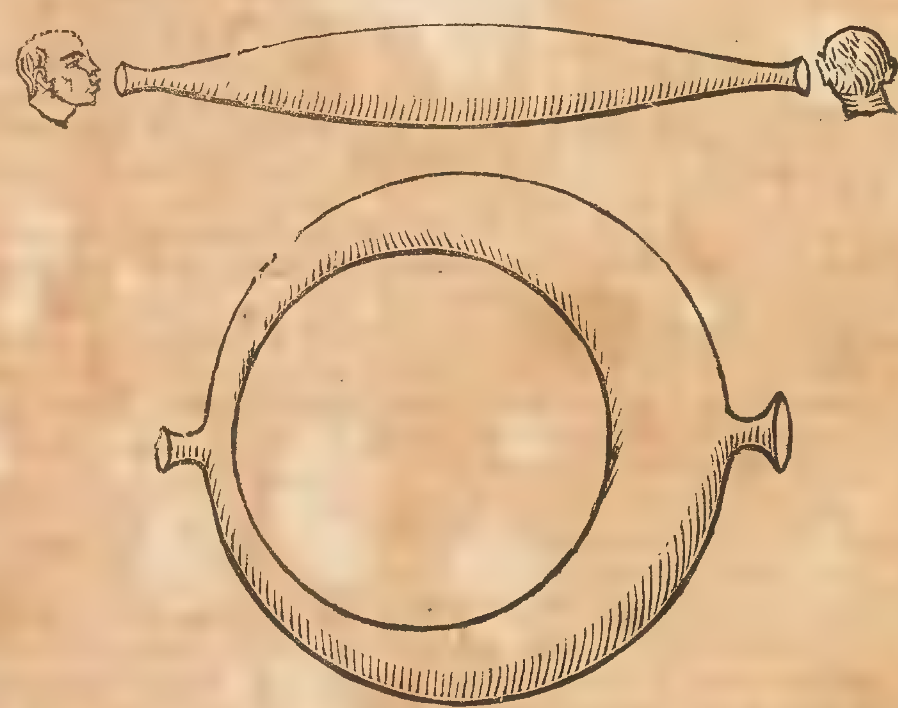
licè: *Onde deuo paßar? paßa?* reſpondetur: tum ille *qui? qui?* replicatur. At ibi profundo gurgite aquæ admodum præſtrepebant; unde ille territus iterum interrogat, *Deuo paßar qui?* Echo reſpondet *paſſa qui?* Cui ſæpiùs idem interroganti, idem reſpondebat. Quare cum amicus inter metum & neceſſitatem natandi eſſet, noxque obſcura, & intempeſta urgeret, Dæmonem aliquem ſibi perſuadere velle, ut ſe in torrentem illum præcipitaret exiſtimavit: quare inde reverſus rem totam narravit Cardano, qui non Dæmonis inſidias, non phantaſmatis illuſionem, ſed jocantis naturæ luſum fuiſſe ipſo facto demonſtravit. Hujuſmodi naturæ portentum ſentias quoque Syracuſis in ruderibus Palatii Dionyſiani, ubi in quodam receptaculo natura ſonos ità aptè reflectit, ut nihil admirabilius in ſimili materia me audiviſſe recordari poſſim. Multa igitur per ſpecula formâ parabolicâ conſtructa effici poſſunt omnem capacitatem excedentia.

Experimentum III.

De ſpeculo Elliptico Acuſtico.

SI quis verò ellipticum organum extrueret, ita ut puncta ex comparatione facta duos focos referrent, erit hoc inſtrumentum optimum ad ſermocinandum cum ſurdaſtris: ex nimia enim ſpecierum vocalium multiplicatione ita vox intenditur, ut ſpiritus auditivos tympani penè ſtupefactos facilè ſuſcitet. Verùm de hiſce vide eruditiſſimi Patris noſtri Bettinii Apiaria de Muſica, ubi hanc machinam fusè æquè ac doctè deſcripſit. Et nos in Magia Catoptrica curiosè circa id verſamur. Alexandrum quoque Magnum certum cornu habuiſſe tam intenſi ſoni, ut illo totum exercitum quantumvis diſperſum convocatum ita præſentem ſtiterit, ac ſi ſingulis præſens loqueretur. Formam cornu in antiquiſſimo Codice Vaticano libri de Secretis Ariſtotelis ad Alexandrum tractantis cùm reperiſſem, hic publici illam juris facere volui; cornu diameter fuit quinque cubitorum, ejuſque ſonus ad centum ſtadia percipiebatur. Quomodo autem cornu tam vehementi ſono animari potuerit, dicetur alibi: figura ſequitur.

Figura Cornu Alexandri Magni quo exercitum cogere ſolebat.

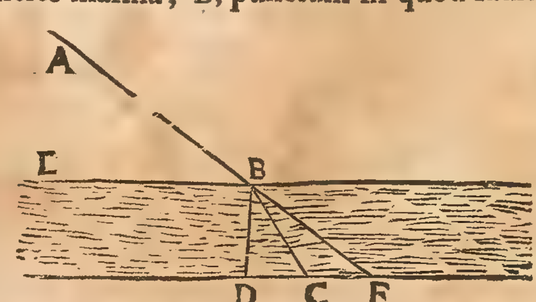


Hæc porrò dum penitus inveſtigo, certè videtur naturę providentia ſimilia organa auditiva conceſſiſſe omnibus animalibus timidioribus, ut auditu ſimul, pedumque velocitate hoſtium inſidias evitarent: unde Leporũ, Cuniculorum, Cervorumque aures prorſus παραβολοειδεῖς, ſeu ἐλλειψειδεῖς in paraboliformem, ſeu oviformem figuram adaptatæ ſunt, quas & ſono ita accommodare poſſunt, ut receptus ceu intra concava elliptica, aut parabolica, multiplici reflexione tandem tympano maxima intenſione ſe ſiſtat.

§. III.

φωνοκλάσις, *ſive de fractione vocis in medio denſiori.*

QUemadmodum lux in medio denſiori incidens refringitur ad perpendicularem, ita & Simia lucis ſonus: quod ita oſtendimus. Sit ſonus vehemens in A; EB ſuperficies marina; B, punctum in quod radius



ſono-

ſonorus incidit: DF, maris fundus. Sonus igitur ex A, radians in B, cùm ibi inveniat obſtans ſibi medium denſius, non rectè ex A per B in F, ſed in C, fertur: Unde ſi conſequenter auris eſſet conſtituta in F, fundo maris; dico eam non percepturam vocem, ſed aurem poſitam in C. eſt enim eadem ratio profuſionis ſpecierum ſoni, ac luminis; ſed oculus in F, ob refractionem non videret objectum A, ſed in C, conſtitutus; ergo eadem eſt ratio de ſono. Verùm de hiſce & ſimilibus vide fuſiſſimè tractatum in Arte noſtra Anaclaſtica.

Conſectarium.

EX his ſequitur, quòd quò denſius fuerit medium, tanto vocem debiliorem fore. Quantò verò clarius, & ſubtilius, tanto fortiorem integrioremque; uti de luce quoque dictum eſt, unde aëre vaporoſo, nubiloſo, craſſoque, minùs ſentimus quam in lympido, ſereno, & tenui. In paludoſis quoque locis minùs quàm in montanis, & præaltis regionibus: minùs iterum in pratis & herboſis locis, quàm in alpeſtribus, quia in hiſce vox variè fracta non abſorbetur, ut ibi. In Eccleſiis quoque plenis hominibus minùs, quam vacuis; ſub aqua denique ſpecies ſoni valdè debiliter percipimus, & tantò quidem debiliùs, quantò profundiùs audierimus. Narrat Georgius Buchananus in Hiſtoria ſua Scotica, in Provincia, quam Fifam appellant, ſaxum reperiri ingens, Surdum ab incolis paſſim dictum, eò quòd ex adverſa ſaxi parte quolibet ſtrepitu excitato, imò tormento bellico exploſo, ſub ea tamen latentes ita obſurdeſcant, ut ne ſoni quidem veſtigium percipiant. Quod ſi verum eſt, certè hujus rei cauſa eſſe poteſt, primò ſoliditas maxima lapidis, quam nullus radius ſonorus penetret: ſecundò ſitus, & diſpoſitio ſaxi, quæ nullum ſonoræ ſpeciei radium ad aures permittat; quibus datis ad quemvis etiam vehementiſſimum ſonitum neceſſariò ſub eo latentes obſurdeſcant. Atque hæc ſunt, quæ de radiatione ſonorum breviter dicenda exiſtimavimus. Qui verò plura circa naturam ſoni, & de effectibus in animis hominum concitandis plura voluerit, is adeat Mundum noſtrum magneticum cap. de Magnetiſmo Muſicæ, Magiam Catoptricam, & Muſicam noſtram curioſam; ubi omnia exactè ad hoc negotium ſpectantia tractata reperiet. Sequitur jam ut de Phonocritica ſive de Phonognomia aliquid dicamus.

Saxum ſurdum in Scotia.

CAPUT VIII.

PHONOGNOMIA,

SIVE

De divinatione circa cujuſvis corporis propoſiti temperamentum ex ſono, & voce ejuſdem perficienda.

QVemadmodum in præcedentibus ex colorum unicuique rei inditorum inſpectione, Chrimocriticam artem inſtituimus, ita hoc loco parallela quadam ratione Phonocriticam, ſeu Phonognomiam inſtituendam duximus, ut Lectori curioſo immenſæ lucis, & umbræ divitiæ clariùs paterent.

Notandum igitur, duplicem hoc loco nos conſiderare poſſe ſonum, animatum, & inanimatum: Animatus iterum vel rationalis, vel irrationalis eſt. Sonus rationalis nihil aliud eſt, quam vox ope aſperæ arteriæ laringis & epiglottidis ab animali prolata, cum intentione aliquid ſignificandi: qua ultima particula diſtinguimus vocem humanam à brutorum & inanimatis ſonis, iiſque, quæ præter intentionem fiunt. Animatus ſonus irrationalis eſt vox brutorum ad paſſiones animæ ſignificandas inſtituta. Inanimatus verò ſonus corporum quorumcunque non animatorum colliſio eſt, cujuſmodi ſunt tonitrua, tormentorum exploſiones, lignorum, metallorum, aliorumque corporum comploſiones. Cùm itaque ſonus unius corporis fuerit acutior alterius corporis ſibi æqualis ſono, tum neceſſariò concludetur, acutioris ſoni corpus rariori ſubſtantia conſtare, prædominiumque aëreum, vel igneum portendere. Verùm, ut in arte ſecurius prodeas, hoc cape experimentum.

Duplex ſonus.

Experimentum Phonocriticum.

De natura diverſi generis lignorum, oſſium, mineralium per ſonum indaganda.

FIant ex omni lignorum priùs ritè exſiccatorum genere parallelopipeda, vel cylindri omnes æquales magnitudine, eaque filo ſuſpenſa plectro percute, & ſenties diſparatiſſimas ſonorum ſpecies; alia enim ſemitonum, alia tonum, ditonum, aut tritonum, alia diateſſaron, diapente, aut etiam diapaſon, ad alia

alia ſonare reperies; habitiſque conſonantiarum proportionibus, facilè de corporum naturali conſtructione, quantò nimirum unum altero ſit compactius, quantumve rarius, & poroſius altero, judicabis. Cùm enim denſitas alicujus corporis ex maxima terreſtrium, aquearumque partium conſtipatione oriatur, tantò unum altero erit denſius, quantò partes habuerit conſtipatiores: & quantò corpus fuerit conſtipatius, tantò erit gravius; quantò gravius, tantò tardius movebitur; quantò denique tardiùs movebitur, tantò gravius ſonabit. Eſt autem gravitas ſoni corporum duplex: quædam enim ſonum gravem habent vehementem: alia gravem, & obtuſum: ille terreſtris, & ſicci temperamenti indicia præbet: hic aquei, & humidi, & malè compacti. Raritas verò cum ex maximè poroſa ſubſtantia originem habeat, multique aëris capax ſit, tantò corpora erunt rariora, quantò poroſiora, & quantò læviora, tantò celerius movebuntur, & conſequenter altiùs, acutiuſque ſonabunt. Nota tamen, hic nos non loqui de corporibus mollibus, & liquidis, cujuſmodi ſunt lana, pluma, liquores, ſimiliaque non compacta, neque ſolida ſubſtantia conſtantia, de quibus poſtea; ſed de corporibus ſolidis, duriſque; quorum alia ſonum quoque habebunt acutum, vehementem, & penetrantem; alia acutum quidem, ſed obtuſum, & debilem: uti ille poroſitatis, lævitatiſque; ita hic poroſitatis quidem, at flaccidioris ſubſtantiæ argumentum præbet. Idem de oſſibus metallicisque corporibus aureis, argenteis, cupreis, ferreis, plumbeis dicendum. Quæ omnia in noſtra Muſurgia nova & curioſa fuſiſſimè explicata reperies. Unde ex hiſce ita ritè conſideratis fòrmamus ſequentes Canones Phonocriticos.

Gravitas ſoni duplex eſt. Vnde gravitas & acumen.

Canon 1. phonocriticus corporum ſolidorum.

SI corporis alicujus ſolidi ſonus ad alterius corporis æqualis ſonum gravis fuerit, & obtuſus, is manifeſta aquei prædominii argumenta dabit, ut in plumbo ob mercurialis humiditatis copiam; ſi verò ſonum habuerit gravem quidem, ſed vehementem, tunc certo de terreſtris, lævis, ac benè compacti corporis temperamento pronunciabis, ut in ferro, chalybe videre eſt. Si porrò ſonus alicujus corporis ſolidi acutus fuerit, & tenuis, aërei is temperamenti indicia dabit, & poroſæ quidem, at flaccidioris ſubſtantiæ, ut in ſtanno videre eſt. Si denique fuerit ſonus acutus, & vehemens, & penetrativus, tunc certò concludes corpus eſſe ignei temperamenti, ſive tenuis, & maximè levis ſubſtantiæ, ut in aëreis videre eſt.

Qui cognoſci poßint prædominia qualitatum in corporibus per ſonum.

Experimentum Phonocriticum II.

De temperamento liquorum.

ACcipe tres, quatuor, aut quinque calices vitreos, omnes forma, & magnitudine æquales, quos omnes diverſis liquoribus, aqua, vino, aliiſque ſtillaticiis replebis, ita tamen, ut omnes æqualem habeant plenitudinis ſuæ terminum: Hoc peracto limbum, ſeu oram calicis digito madefacto tam diu perfricabis, donec ſonum perceperis, qui quidem ſonus pro diverſitate liquorum, diverſus quoque erit. Quò enim ſubtilior fuerit liquor aliquis, tantò acutiùs ſonabit, & quantò craſſior, tantò graviùs. Hinc oleum, cum compactius ſit, & lentiùs, tantò graviùs quoque ſonabit; aqua gravius ſonabit aquâ vitæ, & hæc gravius ſpiritibus, ſive quintis eſſentiis. Notando interim, quòd oleaginei liquores, etſi aquâ elementari ſint quoad ſubſtantiam multò ſubtiliores, utpote aëreæ naturæ, lentorem tamen, & viſcidam ſubſtantiam aliquantulum majorem ſoni gravitatem cauſare. In reliquis verò liquoribus hoc lentore carentibus, de prædominio elementari facile judicabis, cujus hæ ſint regulæ.

Diverſi liquores diverſos ſonos habent.

Canon 2. Phonocriticus liquorum.

SI ſonus calicis fuerit gravis, & obtuſus; aqueum temperamentum liquoris infuſi inde concludes, ut in aqua fontana, quæ tamen ad aquam paludoſam, ut potè terrei, fæculentique temperamenti acutiùs ſonat. Si ſonus fuerit acutus, & tenuis, aërei temperamenti indicium habebis, ut in omnibus aquis ſtillaticiis, quæ ſemper acutiorem ſonum habent aqua elementari quacunque. Si denique ſonus fuerit acutiſſimus, ſubtilis & penetrans, ignei temperamenti id tibi argumentum præbebit, uti in ſpiritibus, & quintis eſſentiis apparet, quæ eadem quantitate in vitreis calicibus æqualibus acutiorem ſonum cauſant, quam in reliquis liquoribus. Quantò verò quiſque liquorum altero ſubtilior ſit, ipſe ſonus indicabit. Si enim quiſpiam illorum ad alterum ſonuerit diapaſon, certum eſt illum duplo altero ſubtiliorem eſſe. Verum de hiſce conſule Muſurgiam noſtram curioſam fuſiſſimè omnia pertractantem.

Quomodo per ſonum, liquorum temperamentum dignoſci poſſit.

Canon 3. Phonocriticus vocis animalium.

VOx animalibus brutis hoc fine à natura indita eſt, ut per eam paſſiones ſuas ſignificent, aut hominibus, aut ſui ſimilibus. Experientia enim conſtat, aves, canes, feles, boves aliam formare vocem dum cholera moventur, aliam dum melancholia, aut phleg-

phlegmate, aliam dum amant, & blandiuntur, aliam dum coitum appetunt & timent, aut aliquid vehementer appetunt; Dum enim cholera moventur, certum eſt acutiorem ſonum ea edere, quàm dum fame ſtimulantur; cholera igitur rara, ſubtilis, & tenuis vocem acuit, illam quam melancholia, & phlegma ob tarditatem humoris remittit; ſanguinis verò ebullitio reddit temparatam. Si igitur paſſio fuerit cholerica, vox concitatior eſt, & acutior, ut in canibus, & felibus rabie agitatis videre eſt: dum coitum appetunt, vocem emittunt acutam, & gemebundam, ſanguinis ferventis indicium: alio igitur, & aliorum humore agitata, aliam & aliam vocem edunt; ex qua notitia ſcientia formari poſſet, qua vocem & linguam animalium quis intelligere poſſet, quemadmodum de Apollonio Thyaneo legitur; & nos horũ animalium linguam fuſiſſimè explicamus in opere noſtro, quod Turrim Babel inſcribimus, ubi ſuo tempore multa rara, & nova huc uſque inviſa Lector curioſus reperiet.

Quomodo ex ſono & voce, animalium temperamentum cognoſcatur.

Liber dictus Turris Babel.

Canon 4. Phonocriticus vocis humanæ.

QVamvis in hominibus vocum varietas, & multitudo non ſit minor varietate humanorum vultuum; affectus tamen interioris hominis facilius forſan, & certiùs per vocem, quàm colorem indagari poſſunt. Hinc Platonem indolem alicujus cogniturum dicere ſolitum legimus; Loquere, ut videam te: quo quidem nihil aliud, niſi modum quo per vocem interiorem animi indolem cognoſcere poſſet, innuere videbatur. Iſaacum quoque non tactu, ſed voce differentiam fratrum cognoviſſe ſacræ paginæ teſtantur. Cognovit & Galenus capacitatem thoracis per vocem, cùm dixit, eos qui vocem fortem habent, quam ſine interruptione poſſint continuare, magnum habere thoracem. Verùm hîc Galenus tantum loquitur de voce forti, cujus cauſa eſt thorax amplus, & vaſtus cum pulmone grandi, & amplo, & muſculis validis laryngis, & epiglottidis. Sunt tamen aliæ vocum differentiæ, quæ non tam à thorace, pulmone, epiglottide, quàm à temperamento originem ſuam ſortiuntur: Cujuſmodi eſt vox tarda, & velox, dulcis, aſpera, diſtincta, confuſa, ſtridula, acuta, gravis, & baſſa, mediocris, & temperata, ridicula: quæ omnes vocum differentiæ diverſorum temperamentorum indicia ſunt; & facile cum coloribus componi poſſunt, ut ſequitur.

Hominum temperam. tum, qui per vocem cognoſci poſſit.

§. I.

De voce intenſa, & gravi, quæ correſpondet colori nigro.

QUi igitur voce magna vociferantur graviter, teſte Ariſtotele, referuntur ad Aſinos, & conſequenter ſunt injurioſi, contumelioſi, & petulantes, conviciatores: aſinos autem conviciatores eſſe, & contumelioſos, natura eorum petulans, injurioſa, & contumelioſa, dum bene paſcitur, ſatis docet. Unde Ariſtoteles ita concludit: Aſinus admodum magnam vocem habet, & gravem, & aſinus indiſcretus eſt, petulans, & contumelioſus: ergo, quorum magna, & gravis vox eſt, illi ſunt petulantes, indiſcreti, contumelioſi. Sed rationes hujus ut videamus, reſtat. Vocem magnam iis animalibus ineſſe videmus, quæ magnam habent aſperam arteriam, multumque inde aëris emittunt: gravem habent, quæ tardè aërem multum extra arteriam pellunt. Magnam igitur vocem habent, quæ magna ſunt animalia, quoniam & his magna adſunt inſtrumenta. Sunt igitur neceſſariò etiam homines tales. Qui magnam habent vocem, & amplo pectore ſunt, & magna arteria, & collo craſſo; id docet in iis dominari terram ſecundùm molem. Si autem cum magna voce junctam gravitatem, quam tarditas frigoris ſoboles fabricat, percipimus; temperamentum id frigidum, & ſiccum, hoc eſt terreſtre indicat; cui tale temperamentum, ille avarus, ac timidus quidem eſt, cæterùm indiſcretus, vilis; qui in proſperis inſolentiâ ſunt intolerabiles, in adverſis lepuſculis timidiores: quam naturam in Caligula notavit Cornelius Tacitus.

Conjectura ab Aſini voce.

Ratio aſſertionis.

§. II.

De voce gravi in principio, & in acutum deficiente, quæ cæruleo colori reſpondet.

EOs, qui initio gravi voce incipientes in acutum deſinunt, nos querulos, iracundos, & mœſtos adnumeramus Bobus, quorum hęc natura eſt: Nos verò rationem hujus rei paucis explicemus. Certum eſt mœſtis & dolore ſuppreſſis calorem à circumferentia ad centrum circa cor unà cum ſpiritibus colligi, ſuperioribus conſequenter membris calore deſtitutis in frigore relictis; propter frigus igitur eo in loco prædominans tarda vox eſt, graviſque, ut copioſus circa cor calor copioſo eget aëre: unde mœſti multum attrahunt aëris, qui rediens tarde, multùm aëris externi movet: unde conſequenter initio craſſa, graviſque vox emergit; & quoniam loquendo, conquerendoque, ut cum Poeta dicam,

Egeritur lacrymis, egeriturque dolor;

Fit, ut ex querula garrulitate calor circa cor motus ſolutuſque egrediens magna celeritate moveat aërem, quem motum neceſſariò acutus quoque ſonus ſequetur.

Conjectura à bovina voce.

§. III.

De voce acuta, molli, & rupta, quæ & colori albo reſpondet.

QUicunque, dum loquuntur, vocem quandam acutam, mollem, & fractam emittunt, illos dicimus homines eſſe molles & effœminatos. Vocamus autem hic vocem mollem, quæ tum tarda eſt, tum remiſſa, paucumque aërem movet, qualem audimus in mulieribus, & pueris blandientibus, dum loquentes in medio verborum deficiunt, quod magnæ circa cor exiſtentis motionis ſignum eſſe teſtatur Poëta hoc verſu:

Incipit effari, mediaque in voce reſiſtit.

Cauſam hujus rei crederem caloris eſſe defectum, humoriſque excrementi exceſſum: quando enim calor deficit; ita molliter, & interruptè movet; deficit autem, ſi comparetur cum nimio humore, à quo penè obruitur. Ita ergo ratiocinemur; Vox acuta, mollis, & interrupta docet humidi ſupra calorem dominium; at temperies, in qua hoc accidit, effœminata eſt, ac mollis, & propenſiones ad mollitiem, & ad abjectionem animi docet: Ergo vox hujuſmodi non facit, ſed indicat animi mollitiem, & naturam muliebrem.

§. IV.

De voce gravi, & perplexa, quæ & rubro, ſeu igneo colori reſpondet.

QUicunque, dum loquuntur, vocem habent, gravem magnam, & perplexam, illi, Philoſopho teſte, audaces ſunt, fortes, & manu prompti. Dicimus autem perplexam vocem; quando videlicet dictiones præ nimia loquentis celeritate inter ſe confuſæ ſunt, & inarticulatæ, & adeò ex ore loquentis eduntur raptim, ut altera alteram ſuperveniens ſyllaba audientem confundat; quomodo loqui ſolent, ut plurimùm, qui cùm naturaliter audaces ſint, magna animi commotione percuſſi ſonare potiùs, quàm loqui videntur. Cauſam hujus rei hanc damus; Cùm enim fortis temperamentum habeat vehementer calidum, & ſiccum; terreſtre, & ſiccum gravem fundant vocem; calidum plurimum moveat aëris; vocem inde magnam, & perplexam oriri neceſſe eſt: dum enim calor vehemens movet, quoniam ejus potentiæ, & vigori quodammodo improportionatum eſt mobile, vehementius, quàm deceat, illud impellit, vehementer propulſa poſterior vox priori ſupervenit; & cum illa pænè, & quodammodo miſcetur, & ſic vox perplexa redditur. Quicunque igitur habuerit hujuſmodi vocem, illum audacem, præcipitem, & vehementem, corporei roboris non parum conſecutum dicemus.

Ratio cur homines gravis, & perplexæ vocis audaces ſunt.

§. V.

De voce molli, & ſine contentione, quæ colori ſubflavo reſpondet.

HI qui voce pollent molli, & ſine contentione, oppoſiti ſunt præcedentibus, manſueti enim ſunt, & referuntur ad oves, teſte Philoſopho: hanc in pueris, & virginibus, dum hilares ſunt ſine perturbatione, & ſecundùm naturam diſpoſiti, percipies: unde hoc formamus ratiocinium. Quicunque dum loquuntur naturaliter, & ſine affectu, habent vocem parvam, mollem, & remiſſam, manſueti ſunt, & timidiuſculæ naturæ, ſicuti oves, quæ hujuſmodi vocem habent, eædemque ſunt manſuetæ, & timidæ: ſed qui naturaliter patiuntur injurias, mediocriter iraſcuntur, neque ad vindictam inſurgunt; hujuſmodi ut plurimum ovina voce gaudent: ergo. Sunt enim temperamenti humidi, & frigidi, ad quod ſe, & habitus animi unà cum voce accommodat.

Ratio vocis molis.

§. VI.

De voce acuta, & intenta, quæ colori intensè rubro reſpondet.

QUicunque, dum vocem emittunt acutam, & intenſam, iracundi ſunt, petulantes, libidinoſi, & Typhoni, Capriſque comparantur. Eſt enim Capra animal temperamenti calidi ad ſiccitatem vergentis, melancholiamque petuita mixtam habet; quæ cùm non benè concordent, neſcio quid corruptionis humidi in ſicco indicant, & graveolens, quem exſpirant, odor, id ſatis declarat. Unde quicunque hanc habuerint naturam; & vocem habebunt capris ſimilem, & inclinationis impetus eoſdem. Verùm nemo nos hoc loco inclinationem ita violentam accipere putet, ut non oppoſitis virtutum actibus domari poſſit; cùm nemo adeò malitioſus, & perverſus ſit, qui virtutis capax eſſe non poſſit. Concludo igitur cum Poëta:

Ratio vocis acutæ.

Invidus, iracundus, iners, vinoſus, amator,
Nemo adeò ferus eſt, qui non miteſcere poſſit,
Si modo culturæ patientem accommodat aurem.

Sed nos hiſce relictis ad reliquarum rerum actinoboliſmos diſquirendos, calamum convertamus.

CAPUT

CAPUT IX.

De ἀκτινοβολία reliquorum ſenſuum, odoratus, tactus, guſtuſque.

De radiatione Oſmetica ſive odorativa.

CUM odor ſit qualitas ex primarum commiſtione qualitatum reſultans dominante ſicco & calido, olfactus motiva; certè illa nulla ratione ſenſorio ſiſti poteſt, niſi per ἀκτινοβολισμὸν oſmeticum, ſeu radiationem à ſubjecto ſphęricè per medium diffuſam: ſi enim, ut rem experimento doceamus, globus ex muſcho confectus filo argenteo è laqueari ſuſpendatur, experientia docet ex omni parte medii odorem muſchi percipi; quod non fieret, niſi ad imitationem lucis ſeſe à corpore odorato transfunderet per medium; differt tamen à radiatione lucis, quod odoris translatio per medium ſit ſucceſſiva, lucis ſit inſtantanea, odoris Sphæra virtutis ſit materialis, lucis verò ab omni materię ſejuncta conſortio. Dubium tandem hic exoritur, quomodo hęc radiatio oſmetica per medium deferatur: num per eſſe ſuum reale, utrum per eſſe intentionale. Priorem quæſtionis partem omnes ii tuentur, qui halitum fumoſum, ſeu fumidam evaporationem, & conſequenter ſubſtantiam, non qualitatem odorem exiſtimant. Alteram multi in dubio relinquunt; de utroque quid ſentiamus, jam aperiendum eſt. Nos dicimus odorem, quem ipſæ res per medium emittunt, non eſſe halitum formaliter, ſed ſubjective; id eſt odor ille, quem percipimus, nequaquam exiſtimandus eſt eſſe fumida illa exhalatio ex corpore odorifero evaporative in medium diffuſa, ſed in halitu illo ineſt ſubjectivè, & ab eo per medium veluti vehiculo quodam defertur; & ſic intelligimus eos, qui fumoſam exhalationem odorem vocant: qui quidem, ut dictum eſt, inmiſtis corporibus ex primarum qualitatum concretione reſultat, ſicco dominante, calore verò humidum decoquente, & exiſccante. Quod autem ſiccum, & calidum prædominentur in odore, argumento eſt, quod res odoriferæ plus æquo maceratæ odorem perdant: deinde res odoriferæ non proveniunt, niſi in regionibus ferventiſſimo Soli ſubjectis. Ratione quoque organi oſmetici fieri convincitur in odore prædominatio ſicci, quod humore, & phlegmate oppletum organum vim olfactivam perdit, ut in nobis catharro frigido ſuffuſis experimur: calorem quoque in odore requiri ſaltem temperatum, experientia docet: plantas enim, floreſque locis paludoſis, & uliginoſis provenientes, nullum, vel ſaltem admodum obtuſum ſpirant, non alia de cauſa, niſi defectu caloris nimia humiditate ſuppreſſi. Aquæ quoque odoriferæ, Balſamumque exſiccatum, intenſiſſimum odorem ex hibent. Dixi ſaltem temperatum, quia odorifera ſi igne in cinerem redigantur, non tantùm non olent, ſed & omnem vim perdunt. Fit igitur [ut ad inſtitutum noſtrum redeamus] radiatio per medium aliquouſque quidem per eſſe ſuum reale, per eſſe tamen intentionale etiam in loca remotiora, non ſecus ac de ſpicierum ſoni tranſmiſſione docuimus. Prioris ratio eſt; cùm enim medium patiatur à ſono, & odore, teſte Philopho; medium autem pati ab odore nihil aliud ſit, quàm aërem ita pati à re odorata, ut redoleat: at cùm redolere nihil poſſit, niſi odore ſecundum eſſe reale effecto, uti neceſſe candidum, niſi candorem habeat; rectè dicimus in aëre odorem realem recipi, & conſequenter per aërem deferri ſecundum eſſe ſuum reale uniformiter difformiter. Non tamen exiſtimandum eſt, ſpargi odorem ſecundum eſſe reale ad totam diſtantiam, in qua percipitur, cùm non ſit veriſimile, tantam illi ineſſe vim, ut toti ſphæræ ſe perfectè communicare poſſit: ergo indiget vicario objecti, quæ nihil aliud quam odoris ſpecies eſt: non igitur ſecundũ eſſe tantùm reale aliquouſque, ſed etiam ad remotiora loca, ſecundum eſſe intentionale fertur odor. Ex poſito campis cadavere ſtatim tetro odore ejus excitatas Aquilas, & Corvos è remotiſſimis etiam locis advolantes videbis; at veriſimile eſt non excitatos ab odore reali morticini, cùm concipi non poſſit, quî fumidus ille halitus ad pluriũ etiam miliarium diſtantiam radiare poſſit; ergò ab intentionali odore ſingulari providentia animalibus, ne in neceſſariis deficerent, à natura ordinato. Aër igitur, & aqua ſubjectum ſunt ſicuti luminis, & ſoni, ita & odoris. Et de aëre quidem nullum dubium eſt. De aqua multi dubitant: at ego multiplici experientia comperi etiam in aquis odorifera radiare. Piſces enim rebus gravi oriodore imbutis allici nullum dubium eſſe debet. Objicient tamen hoc loco nonnulli, piſces rei viſæ objecto, aut occulta qualitate excitatos ad eſcam currre. Perperam: ſi enim ſola res viſa movet piſces; ergo noctu nullus piſcis capıetur: at experientia docet, nullum tempus piſcibus capiendis aptius nocturno: odore igitur excitantur eſcarum, quod hoc experimento didici.

Odor ſphæricè diffunditur.

Experimentum.

Radiatio oſmetica quomodo per medium feratur.

Odor in fumida exhalatione ineſt ſubjectivè non formaliter.

Vnde odor.

Vtrum per eſſe reale deferatur ſpecies oſmetica.

An oſmeticæ virtutis ſubjectum aqua eſſe poßit?

Experi-

Experimentum.

De radiatione odoris in medio aquæ.

ACcipe lumbricos terreſtres igne toſtos, hamoque infixos, in gurgitem dimittes, & ſtatim toſtorum vermium odore excitati piſces agminatim cum maximo piſcatoris lucro accurrent. At ſi eandem vermium maſſam ſucco Aſæ fœtidæ infeceris, non tantùm non allicies piſces, ſed & omnes tetro hujus herbæ odore fugabis. Simile experimentum Centumcellis ſumpſi a. 1639. Cùm enim nautæ illo tempore in portu ingentem ſaxo cuidam affixum Polypum deprehenderent, nec modus eſſet eum tot cirris implexum inde avellendi; conſului, ut Publicariæ ſucco eum perfricarent, cujus odorem herbę eidem eſſe quàm maximè contrarium cognoveram. Dictum, factum; vix enim dicta herbâ Polypum tetigerant, cum ecce diſſolutis cirris, fuga ob inimicum odorem ſibi conſulens, tandem in naſſas incidens captivum ſe præbuit. Addo, piſces alios ſibi piſces ſive amicos, ſive inimicos non aliunde, quam per odorem cognoſcere. Ad ſobolis quoque propagandæ ſtudium, libidinemque, non niſi odore, uti & terreſtria animalia excitari adeò certum eſt, ut qui id neget, experientiæ irrefragabili vim facere videatur. Quis neſcit Lucium odore latrinarum maximè allici, muſco aromatico Balænas, alga, Apujas; lente paluſtri Barbiones, & ſic de cæteris, quæ longum eſſet recitare. Quamvis non negarim, odoratum obtuſiorem eſſe aquatilibus, quàm terreſtribus animalibus, ſeque haberè radiationem in aquis ad radiatione modoris extra aquam, ſicut radiatio refracta ad directam: uti enim luminis radius in medio denſiori frangitur, obtunditurque, ita & radius odoris. Sed hæc de odore ſufficiant. Reliqui ſenſus Guſtus, & Tactus, cum non moveantur niſi objecto præſente, illis conſequenter radiationem quoque non ita propriam, ut odoriferæ res ſibi vendicant: habent tamen aliquam in ipſo ſenſorio. Quę tamen cum ab analogia lucis maximè recedant, omittenda duximus.

Experimentum in polypo ſumptum.

Conſectarium.

Ex hac rerum odoriferarum ἀκτινοβολία clarè patet, nullum lapidem, plantam, arborem, animal eſſe, quod non materiali ſuo effluvio odoris veluti vehiculo quodam in orbem radiet, cùm nullum corpus mixtum aſſignari poſſit, quod omni prorſus odore careat: ſi igitur omnia odore aliquo polleant: ergo radiabunt; cùm verò radient uniformiter; ergo neceſſariò terminus activitatis radiationis eam dabit figuram, cujus fuerit radians corpus, ut ſi muſchum fuerit rotundum, ſphæra virtutis profuſæ terminus erit circulus: ſi quadratum erit, erit terminus quadratus, & ſic de aliis ratiocinaberis. Atque hæc de ſenſibili radiatione ſufficiant; de alia porrò radiatione virtutis ſympathicę rebus inditæ in ſequentibus dicendum eſt.

CAPUT X.

De ἀκτινοβολισμῷ, ſeu radiatione virtutis plaſticæ, ſeu formatricis in ſpermate.

REM diciffilem, & plenum aleæ opus aggredimur, dum totius naturæ nucleum rimamur; eſt hæc virtus illa plaſtica, quæ ex ſemine cujuſvis tùm plantę, tùm animalis corpus fabricat: dici vix poteſt, quantum hæc pleforumque Medicorum, Philoſophorumque exercuerit ingenia, quam in deſperationem multos, in admirationem omnes adegerit. Latet enim in ea divinus Opifex, qui in imo corporis receſſu operatur abſque omni inſtrumento, & ſine tumultu, opuſque producit admirationi dignum, tanta rerum diſſimilium varietate, & elegantia refertum, idque ex rudi, & informi materia, in qua nulla diſſimilitudo, nulla varietas, nulla denique partium diſtinctio ſenſibus occurrit. Videmus enim in ſemine, ſine ullo tamen veſtigio, totam latere arborem cum radice, trunco, ramis, foliis, fructibus: Ex grano hordei procedit radix, culmus, ſpica, grana: In ovo ſemine volucrium latet volucris cum omnibus, & ſingulis membris, cum omnibus colorum differentiis. In ſemine animalium corpus cum univerſis membris, corde, cerebro, pulmone, hepate, ſplene, veſica, ſtomacho, renibus, nervis, venis, tendinibus, quorum ſingula certa ſua figura, colore, & proprietatibus prædita ſunt. Quis porrò res adeò varias, & diſparatas, in homogeneo corpore latente ſ ſegregat? quis materiam uniformẽ nunc in oſſa ſolidat, nunc in liquorem ſpargit, nunc in mollem carnem protrudit, modo in nervos & cartilagines extendit? Certè nulla alia, niſi plaſtica illa virtus, formaque opifex omnipotentis Dei virtute ſingulis rebus, quæ generatione propagantur, indita. Hæc unicuique membro debitum ſitum

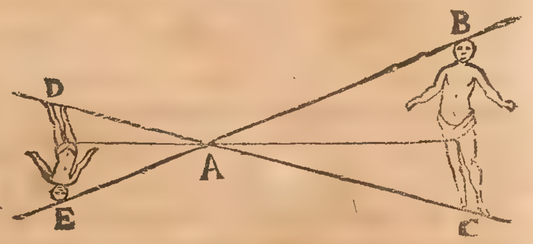
ſitum, colorem, figuram, proportionem, qualitatem aſſignat: hujus opificio ſanè mirifico corpus in tot fiſtulas, canales, meatus, tubuloſque cavatur. Qua ratione hæc faciat, nemo quod ſciam, rectè tradidit. Nos pro modulo ingenii noſtri aliquid conabimur.

Mira vis ſeminis tota in toto & tota in qualibet parte.

Ut igitur breviter ſingula præſteingamus; Supponimus hanc plaſticam vim ſe æqualiter diffundere in totam ſeminis maſſam, id eſt eſſe totam in toto, ac totam in qualibet ſeminis parte: cujus ratio eſt, quod ex uno interdum ſinguli, interdum plures fœtus cooriantur & non minus ex una aliqua parte, quàm ex toto, fœtus integrè perficiatur: & demum, quòd nulla partium confuſio, nulla perturbatio, niſi rariſſimè, contingat; quod tamen fieri oporteret, ſi difformiter ſe haberet ad ſubjectum; parte enim ſeminis deciſa, neceſſariò deperiret portio fœtus ſubjecta illi virtuti, quæ cum ſeminis portione deficit, & ſic confuſio figuræ ex partium tranſpoſitione introduceretur. Etſi autem ſemen in ordine ad ſenſum non habeat partes heterogeneas, in ſe tamen conſideratum habet, cùm non ſit omnino ſimplex, ſed compoſitum ex multis: ſiquidem illa virtutis portio, quæ cerebrum conformavit, nequaquam cor, aut hepar eſt effectura; & quæ oſſibus dedit figuram, nequaquam membranas extendet, aut inteſtinorum ſpiras convolvet, ut doctiſſimè inſignis ille ac πολύσοφος Doctor Marcus Marci in ingenioſo opere Idearum operatricum demonſtrat. difficultas ſolummodò, quî virtus in tantùm confuſa, confusè tamen non agat, ſed maximè εὐτάκτως, & ordinatè: quod ut explicetur, experimentum prius cap. primo hujus allatum hic repetendum eſt.

Experimentum.

Depingatur in objecto quopiam Solis radiis expoſito figura hominis cum omnibus, & ſingulis membris. Hoc peracto in obſcurato conclavi, juxta experimentum hujus libri de Photiſmo Chromatico exhibitum, per minutiſſimum & punctuale foramen ſpecies imaginis hominis paulo ante effigiatæ intromittatur in chartam in obſcurata camera expoſitam; atque experientia diſces, ſpecies imaginis una cum colore cujuſvis membri intus repræſentari. Si verò chartam foramini applicaveris, tota ſpecierum diffuſio conturbabitur, nihilque, niſi circulus lucidus apparebit: quanto verò plus à foramine ſemoveris tabulam, tantò ſpecies imaginis evolventur amplius, uſque dum naturalem ſuam perfectionem nactæ fuerint. Hic certum eſt, rados ex ſingulis punctis membrorum imaginis per medium radiare & in foramine punctuali inconfusè uniri, ubi etſi ad ſenſum ſimplex lucis radiatio videatur; evoluta tamen aliquantulum, non ſimplicem ſpeciem, ſed infinita quadam varietate colorum inſignitam diſtinctis ſingulis partibus, & ſine ulla confuſione εὐτάκτως diſpartitis reperies videbis cum admiratione ſingula membra in ſingula corradiare, atque que una cum ſpeciebus colores ſingulorum quoq; differre membrorum. Si ulla res in rerum natura incomprehenſibilem illam plaſticę virtutis ſimplicem varietatem explicet, hęc ſanè explicat. Dico igitur eadem prorſus ratione in ſpermate contineri plaſticam vim ſive formæ opificem, ſicuti ſpecies colorum in aëre. Semen enim ab omnibus & ſingulis partibus aphrodiſio motu, & ἀκτινοβολισμῷ ſpermatico deciduum in uterum mulieris, ceu locum radiationi prolificę naturalem profuſum; ibi materia quidem ſimplex ac homogenea ſecùndum ſenſum involutum, naturali tamen vaſis calore promovente radiatione ſua paulatim incipit evolvi; atque per hujuſmodi Ideas, & rationes ſpermaticas, partes incipiunt differre, mox & membra diſtingui, & à ſe diſtare. Sicuti igitur in uno foraminis puncto omnos ſpecies viſibiles virtute continentur; evolutæ tamen figuram, ſitum, colores ſingulorum membrorum diſtinguunt; ita prorſus ſe habet plaſtica in ſpermate virtus: radii enim alii, quia longiores, & extimam ſuperficiem pertingunt, alii ſubitò ab exortu finiunt, alii ſuperficie ſphærica, alii plana, alii aliter terminantur; ex quo omnis varietas in fœtum redundat, ut in figura patet. Ubi vides ſpecies ex



omnibus membris hominis B C, ad ſingula ſeminis in A, locum uteri projecti puncta collectas, convolutaque à puncto A, in quo indeterminatæ ſunt, & nonniſi potentia & virtute, hinc paulatim calore uteri excitatas, primum in membra principalia, deinde reliqua membra inæquali & tempore & motu diſcriminari. Ordinis autem ratio poſtulare videtur, nobiliores, & à quibus reliquæ quaſi dependent, partes radiatione prius evolvi. Itaque videmus cor ante aliorum exortum ſanguineis fibris etiam tum manifeſtè ceu inſtrumentum vitale, ſpiritus pulſare: deinde cerebrum, poſt hoc jecur, deinde pulmo, & ſtomachus ſua paulatim lineamenta oſtendunt, cujus rei accipias ſequens experimentum.

Experimentum mirabile.

ACcipe ovum tertio ab incubatu die pertuſum, & ea qua par eſt induſtria apertum,

tum, ſmicroſcopio diligenter inſpice vitellum, & comparebit in eo manifeſta cordis effigies ad inſtar guttæ ſanguinis concretæ viva, & mirifica quadam ratione ſe agitans fibris cruentis, ex eo undique tanquam è luce radiis, atque è fonte rivis, deductis: & quamvis ſtatim poſt triduum appareat vitalis motus cordis, & arteriarum, nihil tamen reliquorum membrorum adhuc comparere reperies, niſi poſt quatuor alios dies ſpinæ dorſalis à cerebro deductæ veluti quoddam rudimentum, ac nebuloſa ſubſtantia comparet. Deinde ſucceſſivè reliqua membra juxta perfectionem cujuſvis, in quibus ſingula organa operibus congrua ſculpuntur, coloreſque cuique proprii in ſingulis pinguntur, ſapore, odoreque unicuique naturæ ſuæ proprio dotantur, donec in perfectam fabricæ molem excreſcant. Quòd ſi quiſpiam ſingulis diebus unum ex ovis à primo incubitu ruptum obſervaret, is haud dubiè dicta ratione membrorum ordinem, proceſſumque in generatione cujuſvis facilè cognoſcere poſſet; uti & in homine, cùm eadem ſit ratio membrorum in animali, quæ in homine. Patet igitur ex his, ſpecierum evolutionem ad ſingula membra minimè eſſe σύγχρονον, ſive ſimultaneam; ſed juxta partium perfectiorem evolutionem, nunc tardius, nunc ſerius contingere: quæ omnia patent quoque ex ſpecierum coloratarum exhibitione, quam, niſi præciſa à foramine diſtantia exhibeas; ultra citraque, nihil aliud, niſi ſpecierum rudem effigiationem deprehendes. Quemadmodum etiam ſpecies ex centro in orbem radiant ſingulæ radiis ſuis inconfuſè, ita, & ſpecies plaſtica virtutis ex centro in circumferentiam; non ſecus ac mens mundani opificis ex centro terræ evolvit univerſas mundanæ machinæ ſpecies in diſparatiſſima membra, in elementa, & globos cœleſtes: primò quidem Solem veluti in cor quoddam, megacoſmi conglobavit: Firmamentum in cerebrum, Saturnum in lienem mundi, Martem in hepar, in pulmonem Mercurium, in ſpiritus, & ſanguinem Jovem, Venerem in ſemen cœli, in Hypochondria denique Lunam, omnia in magnum hominem fœdere bono effinxit; ita & in parvo homine ſpecierum unà cum colore ſapore, cæterarumque proprietatum evolutione fieri nullum dubium eſſe debet.

Evolutio partium in homine non eſt ſimultanea.

Analogia membrorum hominis cum partibus mundi.

Sola difficultas hinc oritur, ſi plaſtica vis evolveret ſpecies membrorum in ſpermate latentes, infallibili proportione, ſequeretur omnes homines in delineatione corporum, cæteriſque affectionibus ſimiles fore: quod tamen tantùm abeſt, ut ſint, ut ne inter millena millia inveniantur duo per omnia ſimiles. In homine quis non miratur vultuum varietatem, quis inceſſuum, geſtuumque diſcrimina in ſingulis, cum tanta inclinationum naturalium diverſitate, non obſtupeſcat? Dico igitur; non in ſolam plaſticam vim hanc tantam rerum varietatem conjiciendam eſſe; ſed imaginationes, & affectus, ac verſatilis ingenii humani perpetuum motum in parentibus dum ſe cognoſcunt, vigentem, quæ veluti radiatione ſua diſpoſitam attingentes materiam, eidem imprimunt eam, quam diximus varietatem; qui vagus animi motus cum in animantibus ceſſet, mirum non eſt, adeò ſimilia utplurimum individua reperiri, ut vix dignoſci poſſint, & non niſi maculis colorum diſtingui. Modum autem, quo parentes filiis imprimant rerum vehementer animo agitatarum ſpecies, fusè diximus in Arte Magnetica cap. de Magnetiſmo imaginationis, ad quod Lectorem remittimus.

Vultuum in hominibus varietas.

Conſectarium.

De radiatione Imaginationis.

OMnia in mundo mutua corradiatione fieri, ſatis ſuperque imaginationis poteſtas declarat, cujus radii tantam vim habent, ut hominem in eam rem, quam animo vehementer agitat, convertere videantur. Quid magis ridiculum, quàm homines radiantis imaginationis vi illuſos eò devenire, ut alius quidem in teſtam, vitrumque converſus, ne collideretur obviis ceſſiſſe; alius gallorum cantu excitatus in eum converſus, brachiorum agitatione, voceque ridicula, alarum adhæc ſuccuſſione concurritum, aliaque Gallis propria æmulatus legatur. Non nemo capite ſe privatum putavit. Quoſdam in diverſa animalia, uti Lupos, Urſos, Canes, Cervos ramoſis cornibus conſpicuos converſos lege apud Schenchium in obſervationibus Medicis. Unde verò mira hæc vis? Reſpondeo, cauſam efficientem eſſe radiationem phantaſiæ materialem res extrinſecas vehementi imaginatione apprehendentem: formalem, & exemplarem eſſe humorem melancholicum cellulis cerebri receptum, qui propter diſpoſitionem pravam, & præternaturalem, tenacitatemque immobilis, ſpecies extrinſecè apprehenſas, mediante phantaſia, ceu agente principali, vectore ſpiritu in diſpoſito humore veluti ſpeculo quodam imprimit, quæ deinde reflexæ movent phantaſiam, & ad id determinant, quod ipſæ referunt, non ſecus ac colorum ſpecies per medium radiantes, tunc primum comparent, cum in obſcuro loco, ceu ſpeculo quodam recollectæ fuerint. Sicuti igitur colores extrinſeci, per punctuale verò foramen in obſcurum

Vis mirifica imaginationis in quibuſdam exemplis viſis declaratur.

Cauſa tam mirabilium effectuum.

curum tranſmiſſi; non niſi eſſe intentionale acquirunt; ita & extrinſecæ res per fortem, & vehementem apprehenſionem per phantaſiam, ceu ſenſorium quoddam in nebuloſum, vaporoſumque cerebri medium tranſmiſſæ, illiſæ reflexis radiis phantaſiam ad id movent, quod referunt. Idem ſentendum eſt de ſomniantium ſpeciebus; neque enim ulla differentia inter ſomniantes, & melancholicos, niſi quòd illis in naturali vaporis ſpeculo dormientibus, his in præternaturali vigilantibus ſpecies rerum phantaſiæ ope exhibeantur, qui quidem humor ſubinde ex ſtomachi vaporibus, ut in ſomniantibus, interdum ex hepate, nonnunquam ex hypochondriis & ſplene, uti hypochondriacis, uti & ex fumoſis exhalationibus in fœminis menſtruatis originem trahit: & hunc diximus ad repræſentationes ſpecierum aptiſſimum eſſe; qui humor vehementiſſimi alicujus objecti apprehenſione, aut ex violenta aliqua animi paſſione iræ, amoris, vindictæ, timoris, diuturna ferventis animi meditatione cocta excitatus, ac in cerebrum ſublevatus, ibi pertinaciter hærens, ceu ſpeculo quodam res devectas ad phantaſiam (intellectu, rationiſque domininio interim ſpirituum turbulentia, & craſſitie ligato) veluti reflexo quodam radio reverberat. Hoc autem ita ſe habere experientia docet: nam mutata phantaſia ceſſat inſania. Sic cervinis cornibus, quæ ſibi nonnemo imaginabatur excreviſſe, quidam Medicus vera cervina cornua in capite inſani reſecta, ac deinde ipſo ſpectante, projecta tantum potuere, ut ab inſania ſtatim liberarent hominem. Tali medio liberatus fuit alius quidam qui proboſcidis inſtar naſum ſe gerere imaginabatur. Secto enim farcimine oblongo naſo inſani alligato, quem verum naſum ſuum arbitrabatur, unà cum phantaſia etiam inſania illa evanuit. Sic ille, qui capite ſe privatum arbitrabatur, pilei plumbei impoſitione, cujus pondere ſe caput tandem recuperaſſe ſibi perſuadebat, ab inſana imaginatione liberatus fuit. Liberantur autem ſola apprehenſione, hac, quæ ſequitur ratione. Cùm enim hi unà omnes ingenti formidine afficiantur ex rei quam apprehendunt moleſtia maxima, certum eſt hunc humorem melancholicum mœrore mentis plurimùm augeri, ac proinde tetra hac cerebri fuligine diſſipata hominem ad priſtinum ſtatum propediem redire: at hæc fuligo in melancholicis diſſipari non poteſt, niſi ingenti gaudio, cujuſmodi foret, ſi hoc tam illis abominando objecto amoto, quod formidant, liberarentur. Si igitur Medicus peritus, ſingulari induſtria vanam illam cornuum, verbi gratia, cervinorum apprehenſionem ita ficte amputaret, ut phantaſia verè illa amputata crederet; fieret haud dubiè, ut hoc immenſo gaudio cor ſpirituum ſuppreſſorum ope dilatatum, ſpirituſque mœſtitudine congelati rareſcentes in cerebrum diffuſi, humorem illum mollirent, & in raritarem ducerent; raritate introducta vanæ ſpecies & umbræ phantaſticæ per illam conſequenter diſſiparentur, quitus diſſipatis priſtinæ tandem ſerenæ mentis luci proculdubio reſtitueren-tur. Rem exemplo declaro. Si quiſpiam in ſpeculari ſuperficie cornua cervi, caput elephantis, hominem ſine capite, aut ſimile quid diaphanis coloribus, id eſt, ſalium variorum tincturis, de quibus in noſtra Magia lucis, & umbræ, depingeret; deinde in loco obſcuro Solis radios in dictum ſpeculum immitteret; certum eſt in oppoſitam muri partem lucem unà cum coloribus reflexam ibi figuram, quam in ſpeculo depinxeramus exhibituram, videbuntur igitur cornua cervina in muro depicta tamdiù, quandiù pictura manſerit in ſpeculo. Siverò opacantem ſpeculi materiem abraſeris, jam omnis unà ceſſabit ſpecierum apparentia. Ita prorſus in melancholicis affectibus evenire putandum eſt, in quibus ſpecularem ſuperficiem refert fuligo & vapor denſus recipiendis imaginibus aptiſſimus in cerebri receptaculis collectus, qui ſi in ſpiram agatur, hominem mira vertigine agitabit; ſi ſpirituum agitatione in undas fluentes criſpetur, ridicula ſane, & ἀσύνθετα variarum ſpecierum in homine ſimulacra effinget; ſi verò glutinoſus fuerit & tenax immobiliſque, tanquam in ſpeculo quodam extrinſecum objectum fortè imaginationi eidem impreſſum ad phantaſiam reflectet, quæ quamdiù reflexo hoc ſimulacro, tamdiù ſimul etiam rei conceptę inſania agitabitur; diſcuſſa autem nube ſpeculi, vanam quoque conceptæ rei formidinem evaneſcere neceſſe eſt. Sed mirum & hoc alicui videri poſſet, cur in reliquis ſapiens, circa vnum tantum aliquod objectum deliret melancholicus? Reſpondeo, hoc fieri propter continuam rei ex vapore ſimulacri immoto in phantaſiam reflexionem, non aliter ac ſi in catoptricis imago rei non niſi ſub determinato angulo videatur; infinitis aliis objectis viſibilibus extra radium conſtitutis viſum fugientibus. Unde verò mira hæc rerum harmonia proveniat, paulò fuſiùs explicandum cenſeo.

Nemo huc uſque Philoſophorum fuit, qui humores multum, uti in corpus, ita & in animum poſſe negaverit, experientiaque rerum magiſtra clarè docet; ſequuntur enim, Galeno teſte, animi mores temperamentum corporis; Cùm enim ſimul juncta ſint, adinvicem compati neceſſum eſt; in his autem quæ ſunt ad aliquid ſecundum eſſe, facta mutatione in uno, neceſſe eſt, & alterum muta-

Somniantium, & melancholicorum eadem cauſa.

Cura Melancholicorum.

Ridiculæ imaginationis cura.

Cura phantaſticorum.

Exemplum declarans vim imaginationis.

Cur quidam circa unam aliquam rem deliret, cæterum ſapientes.

Humores multum in animum poſſunt.

præcedentibus quoque dictum eſt, phantaſia, & melancholia mentem aberrare faciunt; humore verò melancholico diſſipato, mens ſerenitati reſtituitur: amores quoque, timores, dolores, ſive triſtitia, & voluptas, ſeu lætitia, ſunt paſſiones animæ; ſecundum animam enim timemus, & amamus tanquam principium; in his autem corpus pati videmus, & immutari; timentes enim pallent, lividi contabeſcunt; zelotypi vanis ſuſpicionum umbris delirant; ſuſpirant amantes; alii aliis paſſionibus agitantur, quæ ſubinde tantis invadunt cor ſymptomatis, ut niſi opportunè iis ſuccurratur, in aperta mortis diſcrimina præcipitentur: Cùm enim materia & forma, corpus & anima, ut diximus, ſint ſecundum eſſe ſuum correlativa, uno mutato & alterum mutari neceſſum eſt; quale igitur corpus, talis & anima: ridiculum corpus Simiæ, ridiculam quoque animam ſortitum eſt. Atque hoc eſt primum mirificarum, quæ in anima contingunt, operationum fundamentum.

Varii paſſionũ effectus.

Ridiculum corpus Simiæ, ridiculam animam ſortitum eſt.

Alterum eſt alimentorum qualitas, quæ tantum ſubinde poteſt, ut hominem prorſus in alium convertat; ita manſueti in iracundos mutari poſſunt rebus bilem acuentibus, Urſorum, Leonum, Tigridum, ſimiliumque præferocium belluarum epoto ſanguine, ut Albertus teſtatur. Latet enim in ſanguine dictorum animalium neſcio quis fomes ferociæ, & crudelitatis, qui aſſumptus ab homine eaſdem qualitates, eidem imprimit, & in eoſdem motus affectioneſque ſtimulat. Contra truculentos, feroces, inmanſuetos, rebus, quæ bilem extinguant, pituitam verò augeant degenerari poſſe, Galenus docet lib. de Alimento; ita eſus agni caſti, ac frequens Nenupharis uſus ex luxurioſis efficit continentes: è continentibus verò Satyriorum, Scincorum, ſalaciumque animalium eſitatio Salaces reddit, & ſic de cæteris; ita ut omnes phantaſticæ operationes originem ſuam trahere videantur à vaporibus, vapores à prava membrorum lienis, hepatis, cordis, cerebri diſpoſitione; hæc ab alimentorum qualitate; qualitas verò ſpecies in vapore cerebri impreſſas ea qualitate, qua ipſa unà cum objectis repræſentatis eſt, afficit; quæ denique reflexione ſua phantaſiam, phantaſia ulterius totam animam alterat.

Alimentorum qualitas multum poteſt in anima ad phantaſticos motus concitandos

Fundamentum Magiæ tranſſimutatoriæ.

Conſectarium Primum.

Fundamentum oniromantiæ.

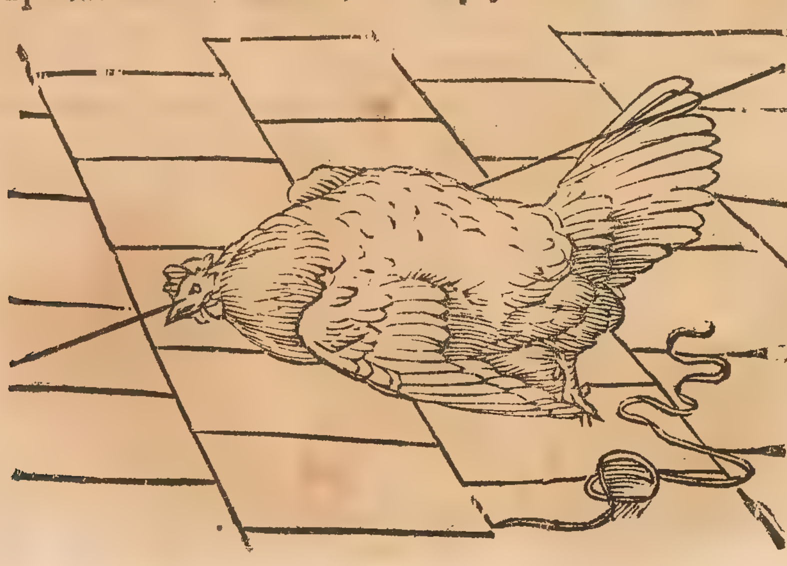
Ex his omnibus clarè patet, qua ratione in infirmis æquè ac inſanis ſomnia fiant, & quomodo quis de conſtitutione corporũ ex iis divinari poſſit. Item qua ratione homo ſola illuſione phantaſię in quamcunque rem vi naturali ab alia tranſmutari poſſit. Verùm quicunque de hac Magia plura deſiderat, is legat Oedipi noſtri Aegyptiaci tractatum de Magia, & Sacrificiis veterum Aegyptiorum; ubi multa inaudita de hac materia ex hieroglyphica diſciplina producimus.

Conſectarium Secundum.

Sequitur ex his quoque, qua ratione gravidæ fœminæ ratione imaginationis deſideratarum rerum ſigna in fœtibus imprimant. Verùm cùm de hiſce fusè & exactè in Arte noſtra Magnetica lib. 3. cap. de Magnetiſmo imaginationis tractaverimus, eò Lectorem remittimus. Sufficiat igitur hiſce paucis omnia ad lucis & umbræ rationem efficta, demonſtraſſe. Porrò elucet maxima hæc imaginationis vis in ipſis quoque animalibus. Certè Gallinas tam forti phantaſiæ vi pollentes reperio, ut vel ad ſolius chordæ aſpectum immobiles, & veluti ſtupore quodam percuſſæ maneant. Cujus veritatem ſequens te docebit experientia.

Experimentum mirabile, *De Imaginatione Gallinæ.*

Gallinam pedibus vinctam in pavimentum quodpiam depone: quæ primò quidem ſe captivam ſentiens, alarum ſuccuſſatione totiuſque corporis motu vincula ſibi injecta excutere omnibus modis labo-



rabit;

rabit; ſed irrito tandem conatu, de evaſione veluti deſperabunda ad quietem ſe componens, victoris ſe arbitrio ſiſtet; Quieta igitur ſic manente Gallina, ab oculo ejuſdem in ipſo pavimento lineam rectam creta, vel alio quovis coloris genere, quæ chordæ figuram referat, duces; deinde eam compedibus ſolutam relinques: dico quod Gallina quantumvis vinculis ſoluta, minemè tamen avolatura ſit, etiamſi eam ad avolandum inſtimulaveris. Cujus quidem rei ratio alia non eſt, niſi vehemens animalis imaginatio, quæ lineam illam in pavimento ductam vincula ſua, quibus ligatur, apprehendat. Experimentum hoc ſæpius non ſine aſtantium admiratione exibui; non dubito quin idem in aliis animalibus locum habeat. Verùm de his videat Lector curioſior.

CAPUT XI.

De radiatione animæ ad extra.

FVERUNT hiſce ultimis temporibus quidam, qui damnatam olim opinionem de radiis animæ extra corpus tranſmiſſis ab inferis revocatam, publicis libris in lucem editis defendendam ſuſcipere conati ſunt. Opinantur autem animam radios quoſdam ex ſe in res intensè deſideratas vibrare, quibus amici, & cognati conſimilis naturæ in quavis etiam diſtantia affecti, magnam ſentiant alterationem; ita (ajunt) experientia docet mortem filiorum in remotiſſimis regionibus conſtitutorum præſentiri à parentibus; narrantque varias hiſtorias, ſeu potiùs fabulas de egreſſu animæ extra corpus dormientis; quæ omnia fieri nequaquam poſſe aſſerunt ſine radiatione animæ in loca diſtantia. Nos verò hanc opinionem tanquam à Fide Orthodoxa abſonam damnamus; neque enim illam præſenſionem parentum filiis in magnis calamitatibus, vitæque periculis conſtitutis, ſi quandoque contingat, ab anima parentum; ſed à Genio bono, vel inſpiratione divina immmediatè proficiſci, cum omnibus Orthodoxis ſentimus; neque aſtipulamur iis, qui phantaſiam in extrinſeca objecta agere, illa immutare, & quovis modo illa ſui juris facere poſſe autumant: quę omnia hoc loco fuſiùs oſtenderemus, niſi utrunque partim in Mundo noſtro Magnetico, capitibus de phantaſiæ, amoris, & faſcini Magnetiſmis, partim in noſtra Theologia Hieroglyphica ex profeſſo, & fusè tractaviſſemus; Unde ne tractata tractemus, Lectorem curioſum eò remittimus.

De Sympathicis radiis in diſtans agentibus.

CAPUT XII.

De ἀκτινοβολισμῷ ſeu radiatione elementorum, & mineralium.

NON loquimur hìc de elementarium, ſeu manifeſtarum qualitatũ radiis, ſed de ſympathicis, ſive ſpecificis ab eſſe cujuſvis rei emanantibus. Notandum igitur, nullam rem in mundo eſſe, quæ cum aliquo naturaliter non concordet, & cum aliquo alio diſcordet: ſimilitudo ſubſtantiæ parit concordiam, ac unitatem, diſſimilitudo verò diſcordiam: illa ad conſervationem ſui aliud proſequitur tanquam bonum, hæc aliud ceu ſibi malum omnibus modis vitat. Cum verò res immediatione ſuppoſiti, ut ſcholæ loquuntur, ſuum effectum præſtare nequeant: provida natura in neceſſariis benigna opitulatrix hanc ἀκτινοβολίαν ideò inſtituit, ut ſubſtantiæ quæ ſeipſis in diſtans agere non poſſunt, finem ſuum virium ſuarum vicaria tranſmiſſione attingerent. Hinc omnibus, & ſingulis rebus, quæ mundi machina continentur, hujuſmodi actionoboliſmus conceſſus eſt. Quid aliud eſt mirifica hæc athmoſphæra totius generationis ſublunaris baſis, niſi radioſa quædam exſpiratio in ſphæram diffuſa? quam ſi videre liceret, ſub alia, quàm ovali non videretur, eò quòd athmoſphæra, ſive ſphæra recta ob exſpirationis raritatem à terra altior, ſub obliquiſſima verò ob denſitatem exſpirationis vicinior fit. Quid gravium & levium motus aliud, niſi perennis quædam radiatio, dum exhalationes in altum diffuſæ, illinc accenſæ verſus nos perpetuò radiant? De quibus lege in Arte noſtra Meteorologica Magnetica. Quid calor ignis, niſi radiatio ab igneo corpore in adſtantes ſphæricè diffuſus? In mineralibus quis actinoboliſmos magneticos, eorumque mirificas vires, & proprietates ſufficiente elo-

Atmoſphæra nil aliud eſt quàm exſpiratio ſphæricè facta.

Levium & gravium motus.

te eloquio exprimat? de quibus, cum integro opere variè, & fusè in Arte noſtra Magnetica tractaverimus, ſupervacaneum eſſe ratus ſum de iis hoc loco ampliorem mentionem facere. Inter metalla & hoc admiratione minime caret, eas non radiatione duntaxat virtutis ſphæras fundare, ſed & materialibus ſuis effluviis, ſeu effloreſcentiis neſcio quid radioſum effingere: ita variæ vitriolorum, ſalium, nitrique effloreſcentiæ, nivis quoque flocci in quaſdam veluti ſtellulas efformantur, quæ omnia experimentis comprobanda duximus.

Experimentum.

Mirum experimentum.

EX urtica in cinerem redacta lixivium conficias; lixivium hoc cœlo noctu exponas in tantum, donec glacialem cutim contrahat, & videbis, mirum dictu, in ipſa glacie expreſſam totam, & perfectam urticæ figuram, eo fibrarum ductu, foliorumque lacinioſorum ſerratura, quam in veris deprehenderes.

In cineribus rerum omnium ſemen, & omnium colores.

Si porrò ſmicroſcopium adhibueris, videbis cum admiratione totam figuram urticæ, ex minimis, & quaſi infinitis ſtellulis concreviſſe. Idē in quacunq; alia planta uſu evenire crediderim, ut vel hinc appareat, in cineribus rerum ſemen quoddam latere radiatione ſua ſimile ſpeciei affectans.



Ita manna, nitrum, vitriolum, alumen ſmicroſcropio inſpectum nihil aliud ſunt, quam ſtellata diverſiſſimæ figuræ corpora. Cur autem nix præſertim ſtellata corpuſcula exprimat, varii variè explicare conati ſunt. Quidam Democritum ſecuti omnia in atomos conferunt; nonnulli in plaſticam nivis vim: alii deſperatione acti rei tam occultæ cauſam minimè definiri poſſe cenſuere. Nos dicimus plaſma hoc nivis ſtellatum non aliunde provenire quàm à ſpiritu calido intra niveos floccos concentrato; qui dum undique frigidis corpuſculis circundetur, tandem qua data porta ruens corpus niveum terebrando in ſtellatam ſeu radioſam efformant figuram, quod & manifeſtè demonſtrat multitudo, & varietas radiorum: aliqui enim figuram habent ut in B, alii ut in C, nonnulli ut in D. Non deſunt qui figuram quoque habeat qualem in E poſuimus: quæ ſanè à plaſtica virtute nivis minimè ſunt; cum hęc conſtantem, & perpetuò determinatam figuram det rebus. Ergo à ſpiritu calido concentrato intra floccos niveos, illos pro raritate aut condenſatione materiæ in figuras nunc alias & alias; omnes tamen ſtellatas diſpeſcente. Quæ omnia hac experientia diſces, ſi enim in ſubtili folio glaciei, cujuſmodi, ut plurimum ſub initium hyemis mane ſuper aquas concreviſſe reperimus, in hujuſmodi folii medio ponatur carbo accenſus, vel globus ferreus candens, mox & videbis calore è centro diffuſo glaciem efformari in cruſtam ſtellatam. Idem igitur in molli nive fieri cenſendum eſt. Quomodo autem & cryſtallina, & aluminoſa corpora in priſmata ſtellata degenerent, dicetur in Mundo noſtro ſubterraneo.

Nix ſtellata cur?

CAPUT XIII.

De Actinoboliſmo Sympathico, & Antipathico rerum medicinalium.

IN nulla re actinoboliſmus rerum naturalium ita elucet, ac in rebus medicinalibus: eſt enim hîc duplex, vel ad vitam, vel ad interitum tendens. Quod ut intelligas; Notandum eſt: Sicuti propter hominem omnia creata ſunt, ita etiam ſingulis particulares vires, quibus hominem conſervare poſſit, conceſſas eſſe: qui enim intendit finem, intendit etiam media ad eundem conſequendum, quales ſunt virtutes rerum naturalium. Cum igitur nullum in corpore humano membrum ſit, quod non ſuas infirmitates patiatur, benigniſſimus Conditor ſingulis de opportunis remediis proſpexit. Cùm etiam membra in imo corporis receſſu herbis, plantiſque inacceſſa conderentur, iis virtutes quaſdam ad exemplar lucis radios in orbem ſpargentis, quæ totum corpus permeantes membrum proportione ſibi correſpondens actinoboliſmo penetrarent, concreare volvit. Hinc fit, ut medicamenta virtutis ſuæ radiis explicatis illud membrum, quod illi proportione quadam naturæ correſpondet roborent, confortentque. Ita Cardiaca omnia actinoboliſmo non hepar, non cerebrum, non ſplenem, ſed cor petunt; hepatica non cor, non renes, pulmonem, ſed hepar actinoboliſmo confortant: Sic diuretica non cor, hepar, cerebrum, ſed renes & venas emulgentes, veſicamque appetunt. Ita actinoboliſmus diaphoreticorum bilem toto corpore latentem, cogit, in viſcera, hinc ceu noxium ſecernit.

Secretioris medicinæ fundamentum.

Conſe-

Conſectarium.

Compoſitorum medicamentorum vis.

HInc patet, qua ratione compoſita medicamenta diverſis qualitatibus imbuta in corpus æqualiter, nullo impediente alterum, non ſecus ac diverſæ lucis radii inconfuſe agant. Cùm enim ſingulæ ſpecierum ingredientium virtutes ſpecificæ pereuntibus primis qualitatibus in compoſito maneant, fit, ut hujuſmodi ſuſceptis intra ſtomachum medicinis, tanquam in loco naturali, ſingulæ ſpecies ſine ulla miſtura, & confuſione radiorum, quemadmodum de lucis radiis oſtendimus; ſingulæ in membra proportione quadā naturali ſibi correſpondentia corradient, eaque hoc actinoboliſmo effecta mirificè confortent; hinc omnibus membris confortatis, & calorem naturalem venam vitæ confortari neceſſe eſt, qui quantùm prævalebit, tantùm morbifica vis magis magiſque deficiet, adeo ut in medicina tot diverſa virtutis centra imaginari poſſiſſimus, quot ſpecies ſunt quæ eam ingrediuntur; & ſi multa quidem cordiaca, omnia in unum cor confortandum radiabunt, pulmonariæ ſpecies in unum pulmonem, hepaticæ in unum hepar conſervandum radiabunt; & ſic congeſtis veluti virtutibus totus homo confortatus, mortiferæ qualitati ut prævaleat neceſſe eſt. Antipathicus verò rerum actinoboliſmus deletoriorum, ſive venenoſorum ita contingit: quarundam rerum venenum mox ubi in ſtomachum pervenerit, actinoboliſmo ſuo confeſtim cor tanquam primariam arcem ſibi expugnandam aggreditur: ita venena mineralia, Arſenicum, Ochra, Auripigmentum, venenum morſu ſerpentis inditum radiatione ſanguinem vicinum ſubtercutaneum inficit, hoc radiatione ſua peſtifera ſemper vicinum & vicinum ſanguinem, donec ad vitalia adrepſerit, ubi niſi antactinoboliſmo reprimatur, ultimum tandem homini exitium machinatur. Habent etiam ſingula membra ſua venena; Quædam enim aſſumpta non cor immediatè, ſed pulmonem petunt, uti pulmo marinus devoratus, ex quo ulcerato, corruptoque pulmone hominem lenta tabe perire neceſſe eſt. Apium Sardonicum uti & Tarentulæ, morſus veneni ſui radiatione ſpirituum officinas, arterias, & muſculos invadens, in riſum, & ſaltus vertit hominem. Dypſadis morſus ſimul ac radiare inceperit, hepar in putredinem ducit. Venenum canis rabidi radiatione ſua in caninos mores efformat; hinc perpetuò latrat, mordet, aquamque timet. Cerebrum Felis œſtro perciti felinos mores conciliat. Schenkius narrat de puella, quæ ex eſu cerebri Felis, ita tranſmutata fuit, ut felium geſtus omnes imitaretur, vocem exactè exprimeret, mures digitis in morem unguium falcatis inſectaretur. Venenum Aſpidis nervis inimicum radiatione ſua hominem ſtupore omnibus membris inducto ſiderat. Ita Actinoboliſmus roſivus Mercurii ſublimati omnium vitalium terebratione hominem tandem conficit. Vides igitur diverſa membra parteſque diverſa venena habere, quæ omnia in dicta membra non ſubſtantia propria ſed radiantis virtutis diffuſione agunt: cui tamen venenoſæ radiationi occurrere non poſſunt, niſi contrariæ ipſi ſubſtantiæ radioſa qualitate, quibus venenoſa qualitas obtunditur, atque non ſecus ac umbræ, tenebrarumque radiatio lucis radiatione deſtruitur. Sed de hiſce vide fuſius tractantem Mundum Magneticum cap. de Magnetiſmo venenorum. Atque ex his omnibus breviter adductis luculenter patet, nihil in rerum natura eſſe, quod non radioſa quadam virtute ob certos & ab Authore naturæ in hominis inſtitutos fines præditum ſit, hancque radiationem ad exemplar lucis in omnibus conſtitutam; adeò ut ſagax Lector uti ex magnetiſmis, ita & rerum naturalium actinoboliſmis, è quibus individuis veluti duabus naturæ alis facilè in altiſſima rerum naturalium penetralia pertingere poſſit. Sed jam hiſce relictis ad alia calamum convertamus.

Quis ſit Actinoboliſmus Antipathicus;

Mira vis venenorum.

PARS SECUNDA DE ACTINOBOLISMO OPTICO.
SEU
DE RADIATIONE VISUALI, QUÆ TOTIUS OPTICÆ DISCIPLINAE RADIX ET FUNDAMENTUM EST.

PRÆFATIO.

CUm in præcedentibus de lucis, umbræ, aliarumque rerum radioſa actione vires ſuas in diſtans propagantium actinobiliſmis ſatis ſuperque dixerimus, nil reſtat, niſi, ut de Actinoboliſmo optico aliquid dicamus. Etſi non ignorem, innumeros penè Auctores de hac Lippis penè & Tonſoribus nota arte volumina integra tradidiſſe, atque adeò meritò de temporis in arte tradenda omnium notiſſima, perditione inſimulare me poſſint eruditiores. Veruntamen obmurmurare deſinent, ubi noſtrum in hiſce tradendis ſcopum, propoſitumque finem rectè intellexerint. Non enim hic opticam tradere intendimus, ſed tantum illam, quæ radioſam rerum projectionem concernit, artem, illamque non præciſè per ſe, ſed in ordine ad Magiam noſtram lucis & umbræ, in qua hiſce veluti fundamentis quibuſdam utentes exoticos rerum effectus producemus. Relictis igitur iis, quæ communiter tradi ſolent ab opticis, ea quæ inſtituti noſtri propria ſunt, videlicet actinoboliam opticam proſequemur.

DEFINITIONES.

I. ACtinobolia optica, ſive radiatio viſiva, nihil aliud eſt, quam ſimulacrorum, ſpecierumque objectarum ad viſivæ potentiæ organum ſub forma coni, aut pyramidis appulſus.

II. Radius ὀρθοπτικὸς eſt radius viſivus rectà in objectum tendens, idque normaliter ſecans: vocatur etiam ſubinde axis coni radioſi recti.

III. Radius ἀνοπτικὸς eſt radius viſivus ſurſum vergens, qualis eſt dum altitudinem montium, turrium, &c. intuemur.

IV. Radius κατωπτικὸς radius eſt priori oppoſitus, quo ex alto objecta deſpectamus.

V. Radius λοξοπτικὸς radius viſivus eſt oblique, ſeu lateraliter in objecta incidens.

VI. Pyramis, vel conus opticus eſt figura ſolida, quam radiatio viſiva ab objecto in organum producta effigiat, cujus baſis res viſa, vertex ipſum organum oculi eſt.

VII. Sectio pyramidis vocatur interpoſitio corporis alicujus intermedii diaphani, inter oculum, & objectum, ſive inter verticem, & baſim, qua conus, ſeu piramis viſiva ſecatur.

VIII. Planum verò meſophanum vocatur illud diaphanum inter oculum, & rem viſam interpoſitum planum, in quo fit ſectio.

IX. Sectio ὀρθοτόμος eſt quando ſectio ad axim eſt iſogona, ſive quando axis viſivæ pyramidis ad angulos rectos ſecatur in plano meſophano.

X. Sectio λοξοτόμος eſt, quando ſectio ad axim eſt obliquangula, ſeu quando axis plano meſophano ad acutos, vel obtuſos angulos ſecatur.

XI, Objectum ὀρθόφανον eſt baſis pyramidis ad axem recta.

XII. Objectum λοξόφανον eſt baſis pyramidis obliqua, ſive in plano obliquo fundata.

XIII. Objectum ἀνώφανον eſt baſis pyramidis radioſæ in altioris loci plano effigiata.

XIV. Objectum κατώφανον prorſus contrarium precedenti, baſin in pavimento aliquo fundat.

HIPO-

HYPOTHESES.

Viſio diſtincta non niſi ſub angulo acuto perficitur; figura verò radiis viſualibus comprehenſa conus eſt, ſeu pyramis, cujus ſummitas in oculis, baſiſque extremo rei viſæ innititur, unde illæ res propriè videntur, quarum ſpecies irradiant in oculum. Euclid. L. 1. Opt.

II. Majora ſub majori,ſub minori minora, ſub æquali angulo,æqualia comparent.Eucl. & Perſp. communis. Unde propinqua quoque, ſub majori, remota ſub minori angulo videntur: templorumque pavimenta ingredientibus faſtigiata apparent; planorumque ſub oculo iacentium remotiores à viſu partes in altum efferri videntur, ac proinde horizon etiam editiori loco, quam revera ſit, dextris lineis in ſiniſtram, & ſiniſtris contra inclinantibus ſpectatur.

III. Planorum verò, quæ ſupra viſum incumbunt: remotiores partes ad ima perlabi videntur.

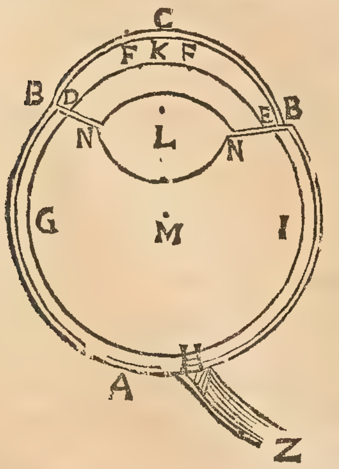
IV. Æqualium magnitudinum, quæ ſub viſum erectæ conſiſtunt, remotiores, altius evectæ apparent: contra quæ ſupra viſum propendent; remotiores propinquiorum comparatione depreſſæ videntur.

V. Lineæ parallelæ in plano in infinitum productę,in puncto lineę horizontalis,quot punctum primarium, ſive principalea opticis dicitur, tandem concurrere videntur.

CAPUT I.

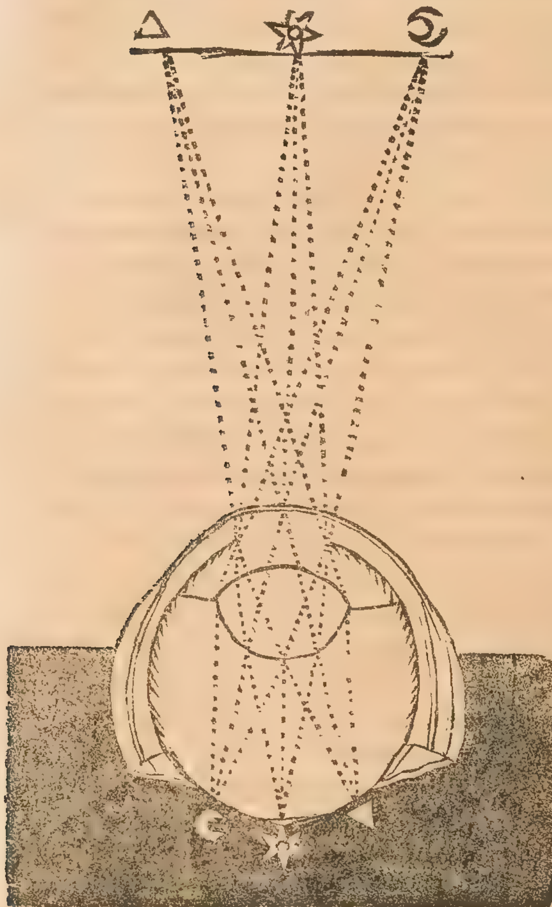
De Oculi ſtructura, & viſione.

OCULUM ſecundùm totam ſuam ſubſtantiam minimè ſphæricum eſſe experimentum anatomiæ oculi animalium, & hominis, à peritiſſimis Chirurgis factæ docuit; ſed hanc figuram, quam hic appictam vides, intuere, ubi ABCB, pellis duriuſcula, & in formam vaſis omnia reliqua interiora continentis efficta eſt: DEF verò alia pellis eſt interior, ſubtiliorque extenſa intra dictam priorem: ZH, nervus opticus eſt compoſitus ex innumeris filimentis extenſis, inde propagatur in reliquum ambitum GHI. Ubi infinitis venulis, arteriiſque mixta certum quoddam genus componitur molliùſculæ carnis & oppidò teneræ tertiæ pellis vices ſuſtinentes. KLM tres humorum diaphanorum ſpecies ſunt, totum ſpacium intra pelles contentum replentes, ejus figuræ, cujus hìc apparent, juxta denſitatem, aut raritatem ſpecies refringentes; medius humor cryſtallo, reliqui aquæ aſſimilantur: prior



pellis inæquali gaudet ambitu, utpotè ex parte ſuperiori ambitus eminentioris: Pellis EF interior ſuperficies, qua fundum oculi ſpectat, tota nigra eſt, & obſcura, foramenque habet rotundum EF, quod motu voluntario per muſculos, & minimos quoſdam tendones, & filamenta BN, originem ſuam à ſecunda pelle ducentia nunc ſtringi, nunc dilatari poteſt. Porrò in hac mirifica fabrica manifeſtè videtur cryſtallinum humorem non circularem, ſed lenticularem eſſe à natura ad res exacte repræſentandas inſtitutū. Per hujuſmodi igitur hnmores ſpecies rerum externarū tranſmiſſę animę ſentienti objiciuntur, fitque viſio eadem prorſus ratione, qua ſupra ſpecies rerum coloratarum per pupillam lenticularem in locum obſcurum immiſſas, chartaque alba exceptas, in fundo ſcilicet oculi exhiberi vidimus; ita ut cubiculum, in quo ſpecies exhibentur, referat oculi interiorem ſtatum, foramen pupillam vitrum lenticulare cryſtalloidem, reliquoſque adiacentes humores: charta verò excipiendis ſpeculis deſtinata fundum oculi. *Mira oculi fabrica.* Sicuti igitur per foramen & pupillam lenticularem in obſcuro conclavi in charta exhibentur omnes rerum externarum ſpecies unà cum coloribus, & ſymmetriis ſuis; ita raditione rerum objectarum in potentiam viſivam agente in fundo veluti charta per foramen FF, omnes rerum viſarum ſpecies priùs, quàm à phantaſia apprehendantur, delineantur cum coloribus, & ſymmetria univerſa. Quod nunquam credidiſſem, niſi experimentum à ſagaciſſimo quodam optico Anonymo priùs, deinde idem quoque per memetipſum factum de hoc certiorem feciſſet.

I. Experimentum Opticum.



ACcipe oculum tauri, aut alterius cujuſdam animalis grandioris, vel etiam hominis, ſi alicujus anotomiæ inſtituendæ occaſio fuerit. Hunc oculum lotum ab inferiori parte tunica craſſiore, reſectis identidem partibus craſſioribus, eo uſque denudabis, donec humor, perlucere incipiat. Hoc peracto oculum foramini cuidam ita imponito, ut pars exterior, illuminata rectà forinſecus vergat; obſcuratoque loco, mirùm dictu, quælibet objecta actinobola, ſive rerum objectarum ſpecies per cryſtallinos humores oculum penetrantia in fundo oculi ſpecies ſuas unà cum coloribus, & ſignis propriis, naturalibuſque ita exactè intus conſtitutis exhibebunt, ut penicillo depicta videantur, inverſa tamen ratione; adeò ut demonſtratio ſpecierum in obſcuro loco per vitream pupillam repræſentatarum cum ſpeciebus in fundo oculi per humores intermedios repræſentatis proſus eadem ſit.

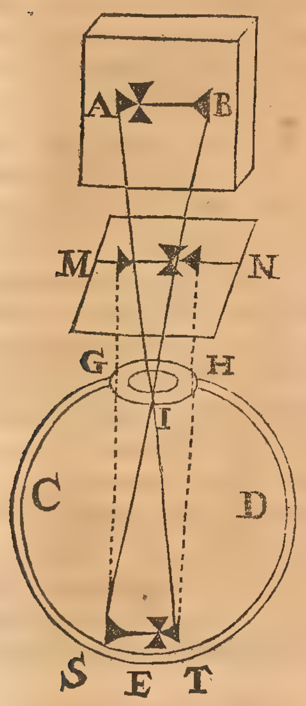
II. Experimentum novum, & mirum, objecta quælibet in tenebris exhibens.

JOſephus Bonacurſius, nobilitate juxta ac vitæ probitate doctrinæque fama celeberrimus vir, cum mecum non ita pridem de lucis natura, reconditioribuſque effectibus diſſereret, inter alias obſervationes & hanc protillit: fieri nimirum poſſe, ut quiſpiam in tenebris objecta non ſecus ac media in luce conſtitutus videret. Quæ res primò paradoxi inſtar habita eſt: at poſtquàm rationes adduxit ſuæ aſſertationis, ſtatim apparuit minimè fallax eſſe, quod tam probabili fundamento niteretur. Ingens igitur in animo experiundi negotii exarſit deſiderium: præſertim cum præcedentis experimenti conſiderationem mirum quantum aſſertæ propoſitioni favere viderem; præterea in memetipſo haud infrequenter compererim, noctu ſubinde è ſomno excitato omnia cubiculi objecta ita clarè & diſtinctè, ac ſi candela illuminarentur, repræſentata fuiſſe.

Hoc igitur bono occurſu eruditiſſimi Bonacurſii animatus, experimentum aggreſſus veritatem rei non tantum comperi, ſed & multa ex hoc unico experimento concludi poſſe reperi, quæ & ingens lumen Opticæ facultati, & inſolubilium quæſtionum enodationem ſint præſtitura. Experimentum igitur, curioſe Lector, hac induſtria auſpicator. In loco quodam, qui perfectiſſimè claudi poſſit, ita ut nulla ex parte aliquid lucis affulgeat, relinque feneſtram chartaceam, in qua imagines quaslibet, ſeu potius umbras rerum depinges. Sit autem feneſtra ita Soli obverſa, ut à Sole illuminari poſſit. Hoc peracto fixis oculis chartaceam feneſtram intuere aliquandiù, donec fundus oculi imaginem ejus perfectè imbiberit; deinde clauſa feneſtra in tenebroſo loco pone ob oculos chartam candidam; & ecce mirum dictu, in ipſa charta primo intueberis veluti auroram quandam conſurgentem croceo primo, deinde rubro, mox puniceo, omni denique (quæ in iride) colorum genere depictum orbem intueberis, & poſtea tandem figuram feneſtræ inverſam, quæ tandem in cæruleum colorem pulcherrimum, rubro intenſo miſtum degenerabit. Imago vero, quæ primo in lucido circulo nigra, modo flava, ſubinde recta, & nonnunquam inverſa comparebit. Quæ ſimulacra tandem in umbram denſiſſimam vergent, & ſic ſpiritibus conſumtis, ſpeciebuſque evaneſcentibus, imago origini ſuæ, id eſt tenebris reddita, oculos ſubterfugiet: atque hoc eſt experimentum, quod omnes curioſos naturæ indagatores obſervare velim. Porrò, quomodo ſpecies rerum in oculo maneant, & quomodo varietas illa colorum cauſetur, reſtat inquirendum. Ad primum reſpondeo, ſpecies lucis colorumque, uti & imaginum, eadem prorſus ſeſe ratione habere ad oculum, ſicuti ſe habet lux ad lapidem phoſphorum, quem lib. I. cap. 8. deſcripſimus. Hic enim Soli expoſitus lucem imbibitam in tenebris ſub forma carbonum ſuccenſorum perfectè oſten-

oſtendit; cujus rei rationes vide citato loco allatas. Ita dico evenire in oculo, qui imbibitas cæterarum imaginum luce illuſtratarum ſpecies, cum eas aliquantulum ob humores oculo connaturales & pelluſtres, retineat; fit ut in tenebris lux recepta eas in tenebris quoque exhibeat. Neque quiſquam hic nobis objiciat, hoſce colores tantum phantaſticos eſſe: hoc enim falſum oſtendit inverſa ſpecierum forma.

Demonſtratio experimenti.



Cur autem forma rerum inverſa videatur, ſequenti demonſtratione explicandum duximus. Sit igitur oculus CD, fundus oculi E, objectum Sole illuſtratum AB. Crux videlicet in lucida feneſtra depicta: pupilla oculi GH. Centrum ejuſdem pupillæ I. Si quis igitur objectũ Sole illuſtratum, irretortis oculis aliquantulum inſpexerit; ſpecies ab objecto profuſæ, & per lineas AT, BS, in fundum oculi lapſæ ibidem objectum juxta præcedens experimentum depingent; quod objectum juxta propoſ. 4. par. 2. neceſſariò in fundo ST, inverſum erit. Cum enim pupilla ob vehementis objecti lucidi inſpectionem contrahatur in minimum circellum, fit ut linea in I, ſeſe interſecantes, inverſas quoque extrinſecarum rerum ſpecies exhibeant. In tenebris verò cum pupilla paulatim dilatetur, verbi gratia in GH; inde fit ut ſpecies ex fundo oculi reverberatæ per pupillam GH, & lineas SGM, THN, ſine ulla ſectione facta rem repræſentent in charta, prout in fundo oculi apparet. Sed oſtendimus in præcedenti experimento, ſpecies in eo omnes inverſas eſſe, ergo & in charta, MN, ut figura clarè oſtendit. Inverſæ igitur in charta apparebunt. Solet tamen ſubinde contingere, ut etiam rectæ compareant in charta: quod tunc fit, cum pupilla voluntario motu ſtringitur & coarctatur: tunc enim ob interſectionem linearum ſpecies devehentium in charta recta quoque comparebit. Diverſitas verò colorum contingit juxta gradus in præcedente libro declaratos; primo enim croceus color occurret, qui fit ob lucis oculo impreſſæ copiam; qua per gradus quoſdam deficiente, color quoque ex croceo in rubrum, ex rubro in puniceum, ex hoc in cæruleum, & tandem in tenebras vergens, vnà cum luce ſpeciebuſque evaneſcet.

Atque hanc genuinam vivaciſſimamque oculi Ideam perfectiſſimè refert artificioſa ſpecierum viſibilium per unicum vitrum convexum in locum obſcurum intromiſſio, atque in objecta charta repræſentatio multò jucundiſſima; adeò ut ſpecierum memoratarum per unam lentem convexam immiſſio, nihil aliud ſit quam oculi in iiſdem potentiæ viſivæ repræſentandis artificioſa imitatio. Et ſicut in naturali rerum, oculo objectarum perceptione plurimę interveniunt varietates, ita & in earundem tranſmiſſione artificiali. Oculus enim ſimul & ſemel immotus conſiſtens orthodromo radio omnia in objecto rectà oppoſito clariùs & diſtinctius, quam ea quæ ad latera ſecedunt: idem in lente fit, per quam ſpecies in chartã tranſmiſſæ quo viciniores eò diſtinctiores ſunt, eoque obtuſiores quo remotiores ab eadem. Quia tam in lente quam in humore cryſtallino, per axem & juxta eum illapſæ ſpecies vix aliquid refractionis patiuntur, unde & exactè pinguntur, qualis autem eſt ſpecierum in oculo pictura, talis etiam ſequitur viſio clara claram, hebes hebetem.

Iterum ſicuti oculus immotus, & invariatus objecta inæqualiter à ſe diſſita, inæquali viſione percipit; alia clarè & diſtinctè, alia obſcurè & confusè: Ita & lens convexa immota, in chartam immotam projicit rerum extra poſitarũ ſpecies effectu planè diverſo. Ratio utriuſq; eſt, quod objecta vicina diſtinctam projiciant ſpecierum baſim, quæ viſibilia ordinatè præſentet, à lente aut humore cryſtallino longius, remota autem brevius: igitur cum in tubo baſim illam excipiat charta, in oculo fundus Retinæ, fieri non poteſt ut ſimul & ſemel, vel charta, vel retina tunica excipiat utramquè baſim & viciniorem & remotiorem. Rurſus ſicut objectum in diſtantia tandem aliqua remotiſſima ab oculo quocunque penitus non diſcernantur, ita in ſpecierum per lentem intromiſſione datur tandem aliquis tantus receſſus, ut ſpecies in charta penitus evaneſcant; datur tantus acceſſus, ut nunquam diſcernatur; Ratio, quia baſis communis, in qua ſpecies benè ordinatæ repræſentantur, cadit extra retinam in oculo, extra chartam tubo vel lenti obtenſam & ab objectis longinquis cis, à nimis vicinis trans eandem.

Conſectarium.

Ex quibus patet 1. quam ſpecierum per lentem convexam intromiſſio, in omnibus naturale oculi organum imitando graphicè exprimat. Cujus ratio à priore unica fere & potiſſi-

potiſſima eſt ſpecierum per humorem cryſtallinum & lentem ſimilis & proportionata refractio. Hæc enim radios alioquin temerè diffluxuros frangendo in ordinem cogit, & ita in unam baſim diſponit, ut objectis picta imago venuſtiſſima reſultet. In hoc uno aliqua difformitas reperitur, quod charta lenti prætenſa ſit plana, oculi tunica retina ſit concava, Si quis igitur globum, quemadmodum noſter Scheinerus dicit expertum eſſe Sereniſſimum Archiducem Auſtriæ Maximilianum, ingentem conficeret, eumque ingreſſus ſpecies rerum extrinſecas intus in concavo per lentem convexam colligeret, is certè reperiret ſpecies juxta exemplar oculi, multò diſtinctius, ordinatius, & ampliore ſpatio videri, quam in ſuperficie plana exhibitæ. Unde patet quoque, quam Deus naturæ oculi benignè providerit, qui ſpecierum picturam non in planam, ſed concavam tunicam ordinare voluerit, ut hac ratione viſui magis conſuleret.

Lens convexa imitatur organum oculi.

Patet 2. decuſſationem radiorum in ipſo oculo fieri, antequam imago objecti in retina effigietur: quæ omnia pulchrè figura oſtendit; cujus & hoc experimentum ſumere poteris; ſi abraſa in fundo oculi ſchlerode, immiſſum candelæ lumen per pupillam immiſeris, nam id radiis decuſſatis juxta propoſit. 8. præcedentis libri, in tunicam retinam neceſſariò incidere deprehendes; unde & in fundo oculi ſpecierum inverſio reſultat.

Qui ſint Miopes?

Patet 3. quod Miopes ſive illi qui viſu brevi utuntur, rem ſibi ſemper vicinam ſiſtant, neceſſariaque illis ſit lens cava ad bene videndum. Cum enim ipſi geſtent humorem cryſtallinum è parvæ ſphæræ ſegmentis conglobatum, quorum natura eſt, radios acceptos refractione intra breve ſpatium cogere, inde fit, ut imaginem diſtinctam quidem & accuratiſſimam ſemper pingant, at quæ formale viſus ſenſorium, tunicam videlicet retinam, ſæpiſſimè non aſſequatur, ſed intra humorem vitreum abſolvatur, quo fit ut oculus objectam rem vel omnino non, vel valdè confuſè percipiat, quia baſis ſeu ſectio coni radioſi communis, non qua ſpecies in picturam communem concurrunt, vel omninò tunicam retinam non attingit, vel confuſis jam inter ſe radiis aſſequitur; oculus autem nil ſentit niſi quod à ſpeciebus viſibilibus offertur, & eo modo prout offertur. Si clara, clarè, ſi diſtincta, diſtinctè, ſi confuſa offeruntur, confuſa videt. In Miopibus igitur cum objecta remota per ſe radios citius in baſim communem colligant, quam vicina, remota admodum caliginosè; quia illa ſpecies ſuas in baſim longinquiorem configurant, hæc in viciniorem: & ſic illa tunicam retinam aſſequitur, hæc vitreo in medio ſuffocantur. Quia igitur lens cava hanc proprietatem habet, ut radios refractione dilatet, & per hoc una cum lente convexa ſpecies verſus retinam producat, accidit ut Miopes adſcito tali ſpecillo egregiè quidem ad remota benè videnda juventur: Sed tamen ſub magnitudine apparenti minore, quia anguli ad decuſſationem minores efficiuntur. In Presbytis verò, ſivè qui remotè res intuentur, contrario modo procedunt.

Qui presbytæ.

Patet igitur 4. oculum lente convexa præmunitum nihil aliud eſſe quam tubum partim naturalem, partim artificioſum è lentibus duabus convexis adornatum, humore videlicet cryſtallino & convexo ſpecillo; Tubo vero adhibito enim ſpecillo convexo, omnia & maiora & diſtinctiora videbuntur. Experientia clara & omnibus obvia & ad presbytas juvandos utiliſſimè adinventa, qui cum habeant humorem cryſtallinum valdè latum, & ex majoris ſphæræ ſegmentis compactum, fit ut objecta præſertim vicina ſpeciem ſeu picturam viſibilem ultra formale viſus inſtrumentum quod eſt tunica retina, tranſmittant, & ſic videndi potentiam eludant: quam tamen voti compotem efficit ſuo adventu lens convexa, hæc enim ſpeciem illam liberius vagantem revocat, atque inter præſcriptos terminos coërcet. Vide de hiſce plura in Magia noſtra Catoptrica.

Patet denique, oculum lente convexa præmunitum, nihil aliud eſſe quam tubum partim naturalem, partim artificioſum è duobus lentibus convexis adornatum, humore videlicet cryſtallino & convexo ſpecillo. Tubum verò duabus convexis lentibus inſtructum eſſe veluti oculum merè artificialem inanimatum.

Hujuſmodi igitur experimenta, in quibus natura prius in fundo retinæ mirificè pingit rerum extrinſecarum ſpecies, non ſecus ac in obſcuri cubiculi parietibus, ſane multarum mihi ſpeculationum anſam præbentia ad innumera in Philoſophia naturali recondita myſteria & Sacraria naturæ portam aperuit, ita ut jam horum experimentorum ope viſum cujuſvis animalis ex ipſo fundo oculi, dignoſcere me poſſe confidam: faſcini quoque naturam, infantiumque in utero materno notarum cauſas quaſdam propinquiores luminis animalium concreati rationes, aliaque complura; quæ omnia, cùm non hujus inſtituti ſint, alibi tractanda reſervavimus.

In actum igitur viſionis duplex concurrit pyramis: prior extrinſeca, quæ baſi ipſius objecti innitens; & intrinſeca inverſa baſim in fundo oculi conſtituens: prior ſpecies rerum objectarum potentiæ viſivæ ſiſtit, hæc

magis

magis domeſticas, & intrinſecas ſibi faciens in fundo oculi, juxta nervum opticum conſtituit, ut iis vicinis anima per ſpiritus viſivos excitatis ad perfectam ſenſationem, viſionemque efficiendam uteretur; qualis autem eſt baſis exterioris, talis eſt interioris pyramidis: cujus coloris objectum extrinſecum, hujus eſt intrinſecum; ea proſus ratione, qua de ſpecierum in obſcura repræſentatione in pręcedētibus docuimus, comparet. Quibus quidem ita conſtitutis, aliquas hoc loco propoſitiones actinoboliam opticam concernentes, quibus tanquam in epitome quadā totius opticæ naturæ, & affectio contineatur præmittere viſum fuit, ut in tanta rerum dicendarum multitudine innumera pauciſſimis confuſa & ἀτάκτως clariſſimè digeſtis rationibus comprehenderemus. Sit igitur

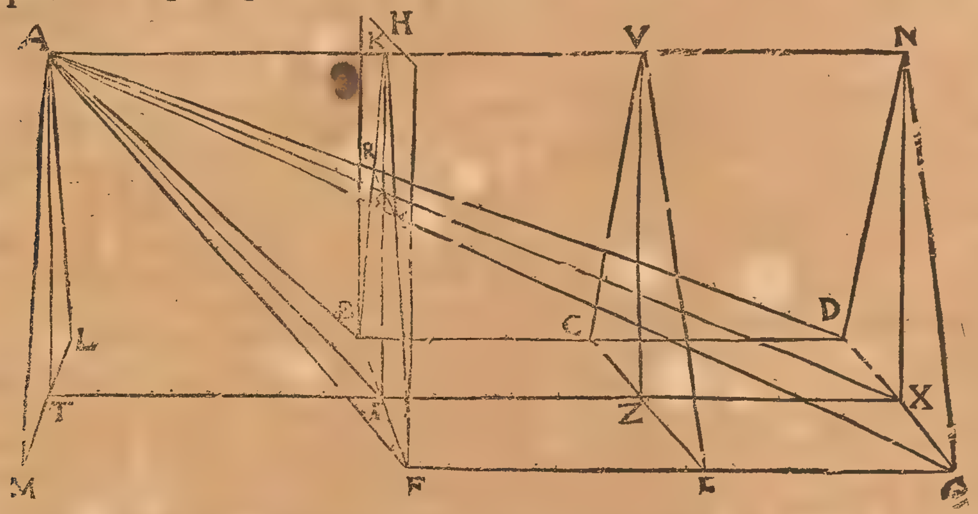
Pyramis viſualis.

Propoſitio I.

Omnes lineæ directæ, quæ in planis directis & horizontalibus, iiſque, quæ in directos parietes inclinantur, atque in plano parallelæ ſunt: omnes, inquam ad punctum plani meſoptici primarium contendunt, ex quo quidem omnis projectio originem ſuam trahit.

SIcuti lineæ terræ, ita & cæteræ directæ lineæ, quæ radio primario parallelis intervallis aſſiſtunt in immenſum productæ, cum ipſo tandem principali radio, cum inter ſe parallelę, omneſque ab aſpectu in directum abeant, neceſſe eſt illarum intercapedines ſecundùm aſpectum paulatim minui, ac ipſas proinde, quæ in directum porriguntur lineas ſenſim adduci. Cùm verò principalis ipſe radius ex oculo emicat, ad ipſum cæteræ omnes lineæ, veluti à circumferentia ad circuli centrum radii confluere videbuntur, per hypotheſes 4. & 5. & inferiores quidem aſſurgere, atque in altum efferri; ſuperiores autem tanquam ex editiori loco in ſubjectum principalem radium dilabi; quæ denique à dextris, in ſiniſtram, & quæ à ſiniſtris, in dextram, non nihil declinare, ſeque omnes ad principalem radium, qui medium locum tenet, pari inclinatione adjungente; donec cum illo omnes ſecundum aſpectum conveniant, at principalis radius in ſolitarium planum meſoptici punctum incidit, quod primarium ſupra nominavimus. Verum cum hoc totius opticæ vnicum fundamentum ſit, & omnia in ſequentibus huic ſubſiſtant, fuſiore ea demonſtratione enodanda duxi.

Oculos ſit in A, planum meſopticum HBE, lineæ directæ oculo objectæ BD, EG, infinitè productæ, planum verò meſopticum ad utrumque BD, & EG, recta ſit, in eaque pri-



marium punctum K, dico, directarū linearū BD, EG, projecturas ab extremis punctis B & E, prodeuntes in puncto primario K, ſibi mutuò

Demonſtratio.

(In centro interſectionum Rs, pro s legee)

concurrere, quę omnia membratim demonſtrabimus.

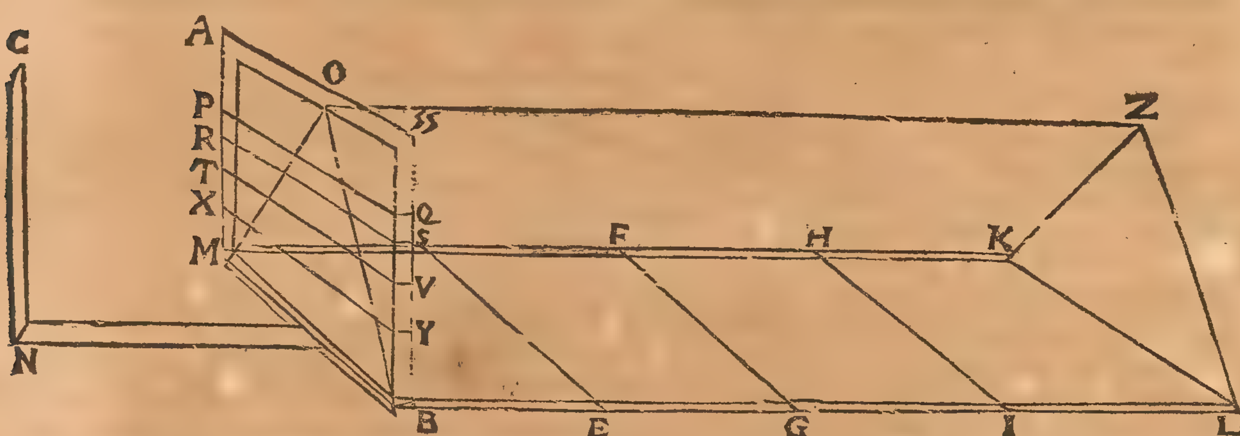
Fiant BD, & EG, ęquales, erunt ergo DX, & DG, ipſis BI, & BE, æquales, & parallelæ per 31. 1. Euclid. quare per DG. extendi poterit planum meſopticum BHE, parallelum, hoc verò & tabula cum ſecetur radioſa ſuperficie DAG, erunt communes ſectiones DG, & RS, parallelæ per 16, 11. Euclid. Quare ob ſimilitudinem triangulorum DAX, & RAe, eſt ut DA, ad AR, ita DX, ad Re. Eſt autem AD, quàm AR, major; ergo & DX, hoc eſt BI, eadem Re major erit; ideoque lineæ BR, & Ie, productę aliquando convenient, nempe in K, quod ita oſtenditur denuò. Quoniam enim BI, & Re, ipſi DX, ideòque & inter ſe ſunt parallelæ per 9, 11, Euclid. erit ob triangulorum BKI, & RKe, ſimilitudinem ut BK, ad KR, ita BI, ad Re: cumque ſit DX, ipſi BI, æqualis, eandem proportionem habebit DX, ad Re, quam BI, ad Re, per 7. 11. Euclid. Ut verò DX, ad Re, ita eſt DA, ad AR, & dividendo ut DR, ad RA, ita BR, ad RK, eſtque prior angulus ARK, angulo DRB, æqualis per 15. 1. Euclid. ergo per 6. 6. æquiangula ſunt triangula ARK, & DRB, angulusq; KAR, angulo BDR, æqualis; ideoque AK, parallela eſt ipſi BD, per 28. 1. Euclid. Erit ergò AK, radius principalis, & K ubi BR, & Ie, conveniunt, punctū primariū. ES, quoque in idem punctum cadere ita demonſtro. Quoniā enim ut DA ad AR, ita BK, ad KR, & ut DA, ad AR, ita GD, hoc eſt BE, ad RS, erit etiam ut BK, ad KR, ita

Q BE, ad

BE, ad RS; ES, igitur in K, incidet, quod erat demonſtrandum.

Hanc propoſitionem nobis natura ob oculos propoſuit in inſtrumento, quod hìc proponendum duxi.

Fiat primò quadratum ligneum ſicut hoc præſens A, M, B, SS, cujuſcunque magnitudinis, quod infigatur cuidam tabulæ oblongæ, ſive parallelogammo MBKL, ad angulos rectos in MB, quæ tabula longa in quotcunque quadrata dividatur ſicuti figura docet; habeat autem tigillum CN, ejuſdem cum quadrato ligneo altitudinis, qualibet à quadrato directo diſtantia, referetque C locum oculi puncti principalis; quadratum ligneum planum meſopticum; O, punctum primarium. His ita præparatis, applicato oculo ad punctum C, reſpice in KL, & juxta viſum trahatur filum tranſverſum PQ, ita ut filum, & linea KL, in eodem plano ſint. Pari ratione juxta radios in HI tendentes trahatur filum RS, in feneſtella AB, & juxta radios ex C comprehendentes lineam FG, trahatur filum TV, in feneſtella AB, & ſic inde tot lineas tranſverſas duces, quot in plano radiis viſualibus comprehenderis quadrata, eritque MB, ſectio communis projectarum linearum in feneſtella AB, & linearum ductarum in tabula horizontali; ab hoc deinde ſemper devenient minores & minores, uſque dum in O, puncto primario coeant. Vides igitur,



parallelas MK, & BL, plani horizontalis lineas in feneſtellæ puncto O, ſeu puncto primario, lineæ horizontalis, oculo C in eadem ſcilicet horizontali linea conſtituto tandem coituras, ut proinde nihil excellentius naturæ operationem, ac hoc inſtrumentum in videndo demonſtret, utpote in qua tota ſcenographica, & optici radii proprietas explicatur.

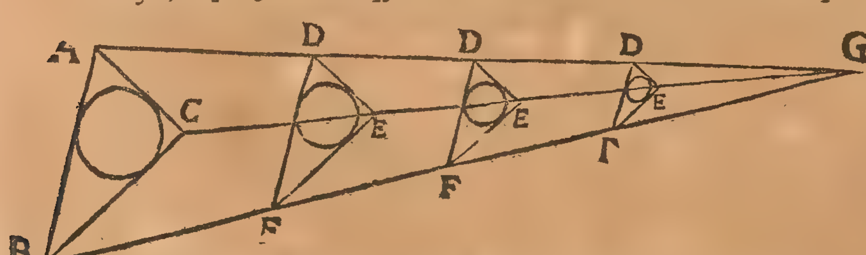
Colliges primò ex hiſce radiis viſualibus in infinitum productis priſma quoddam opticum confici MOBZKL, cujus terminus eſt linea horizontalis, ejuſque medietas pyramis viſualis. Eritque quadratum MBSE, in feneſtella MXYB optica projectura, projecturæ quoque reliquorum quadratorum SG, FI, HI, reſpondebunt quadratis in feneſtella opticè projectis XV, TS, RQ.

Colliges ſecundò ex hoc inſtrumento, quomodo fiat, ut omnes directæ lineæ tandem in O, punctum principale, quod ſemper, ſicuti & oculus, in linea horizontali conſtitui debet, comprehendantur.

Colliges tertiò, quomodo ex hiſce radiis viſualibus in infinitū productis, priſma quoddam opticum conſtruatur, veluti hoc OMB ZKL, cujus terminus ſit linea OZ, horizontalis; & quomodo item hujuſmodi priſmatis medietas ſit ſemper pyramis viſualis, ſecans priſma bifariam: quæ omnia hic fuſiùs & geometricè, & mechanicè tradere voluimus, ut in hac unica propoſitione quicquid in tota optica fusè, & ſparſim tractatur, hic ἀνακεφαλαιωτικῶς collectum habeas ubi tamen ſequentibus breviſſimis propoſitionibus rem melius dilucidiuſque propoſuerimus.

Propoſitio II.

Objectum ὀρθόφανον radians in oculum, in plano meſoptico ſeu interpoſito diaphano, quod objecto parallelum ſit, cauſat ſectionem pyramidis, minorem quidem objecto, at per omnia ſimilem.



SIt objectum ὀρθόφανον ABC triangulum Iſoſceles; intermedium diaphanum DEF, oculus G; dico ſectionem DEF triangularem minorem quidem ſemper, ſed triangulo BCA, ſimilem; projectis enim radiis GDA, & GEC, GFB, quoniam latera trianguli ABC, trianguli DEF, lateribus

Objectum ὀρθόφανον.

lateribus ſunt homologa; & ſectio baſi parallela, erunt conſequenter per 16. 11. & 2. 6. Euclid. figuræ ſimiles, & proportionata, latera quidem lateribus, radii radiis. Objectum igitur, &c. quidem.

Propoſitio III.

Si objectum, vel ſectio, alterutrum fuerit loxotomum, figura ſectionis in plano meſoptico, ſemper erit figuræ baſis, ſeu objecto diſſimilis.

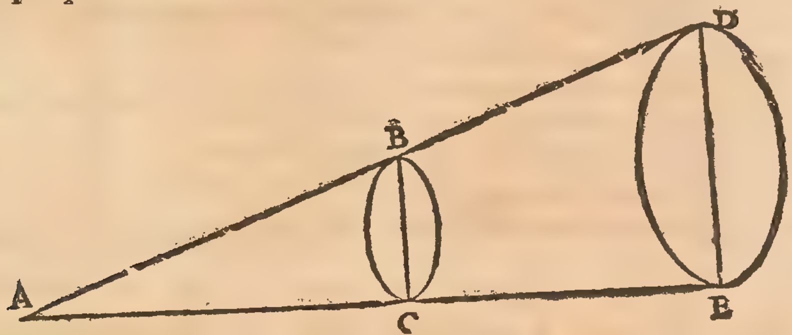
Objectum λοξότομον

SIt pyramis viſibilis præcedentis figuræ GABC, ſectio DEF, baſis BCA loxoclita, ſive abſcedat à paralleliſmo ſectionis. Dico figuras quoque inter ſe diſſimiles; quoniam enim ſectio ἀπαράλληλος eſt baſi pyramidis patet ex 2: 6. triangulos proportionatos eſſe minimè poſſe; ergo neque ſimiles; diſſimiles ergo, quod erat probandum. Idem dici debet, ſi baſis recta, ſectio verò loxòtoma foret.

Propoſitio IV.

Si objectum ὀρθόφανον fuerit circulus, meſopticum verò corpus objecto parallelum conſtituatur, in eo ſimiliter ſectio circulum exprimet.

SIt objectum DE, oculus A, actinobolia viſiva ADE, ſectio BC. Quoniam igitur radiatio conum rectum efficit, ſectio autem coni recti baſi parallela circulos juxta ea quę



Apollon lib. 1. demonſtràvit, efficiat; erit & eâdem de cauſa figura BC, in plano meſoptico circulus; quod erat probandum Si verò objectum fuerit λοξόκλιτον, pro varia projectione coni, variam ellipſim, parabolam, aut hyperbolem efficiet.

Propoſitio V.

Si objectum fuerit ἀνώφανον vel κατώφανον, & planum meſopticum objecto parallelum; erit & ſectio in dicto plano ſimilis objecto; ſi verò planum meſopticum non eſſet parallela; figuræ quoque diſſimiles forent.

CUm ratio hujus rei eadem ſit cum ea in præcedentibus propoſitionibus demonſtrata; eidem quoque declarandæ immorari noluimus.

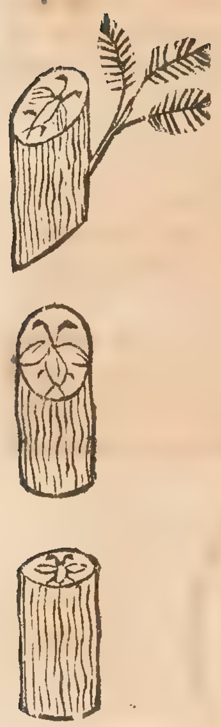
Conſectarium.

Specierum viſibilium mira ratio.

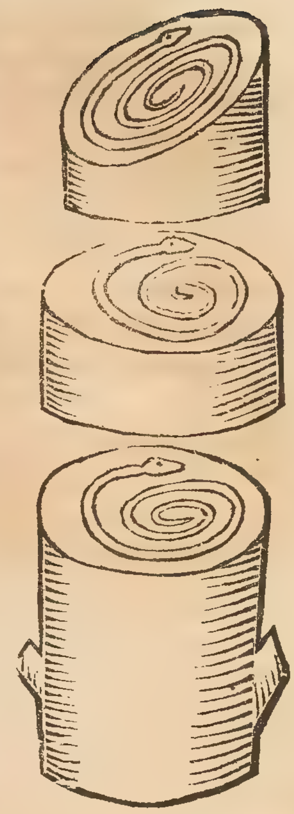
EX hiſce patet, primò tot diverſorum laterum pyramides radioſas eſſe, ſubquot angulis objectū videtur. Si igitur objectum fuerit figura humana, extremitas figuræ radians in oculum pyramidem conſtituit; cujus ſectiones quomodocunque factæ in plano ſemper humanam figuram conſtituent ſive regularem, ſive irregularem, & transformatam. Ita extremitas pyramidis habentis pro baſi canis figuram, in planis ſegmentorum ſingulorum pro diverſa ſectione, canis figuram diverſimode effigiabit. Non ſecus de reliquis viſibilibus objectis quibuſcunque argumentandum eſt. Si enim radiatio rerum objectarum in oculum facta relinqueret in medio pyramidem viſibilem, in ſegmentis ſingulis, rem, quam baſis effigiat pyramidis, relinqueret. Cum igitur pyramis infinitarum ſectionum capax ſit, innumeræ quoque figuræ ejuſdem rei nunc rectæ, nunc obliquæ, modò vniformes, modò difformes pro varia ſectione, ut diximus, reſultarent. Hanc opticam proprietatem compluribus in rebus ipſa natura imitari videtur. Nam in plantarum thyrſis, arborumque medullis, ſubinde figuras quaſdam effigiat; quæ figuræ in ſingulis ſegmentis thyrſi comparent, ob venarum fibrarumque æquabilem ductum; cujuſmodi ſequens eſt experimentum.

Experimentum Naturæ Opticæ, & Pictricis.

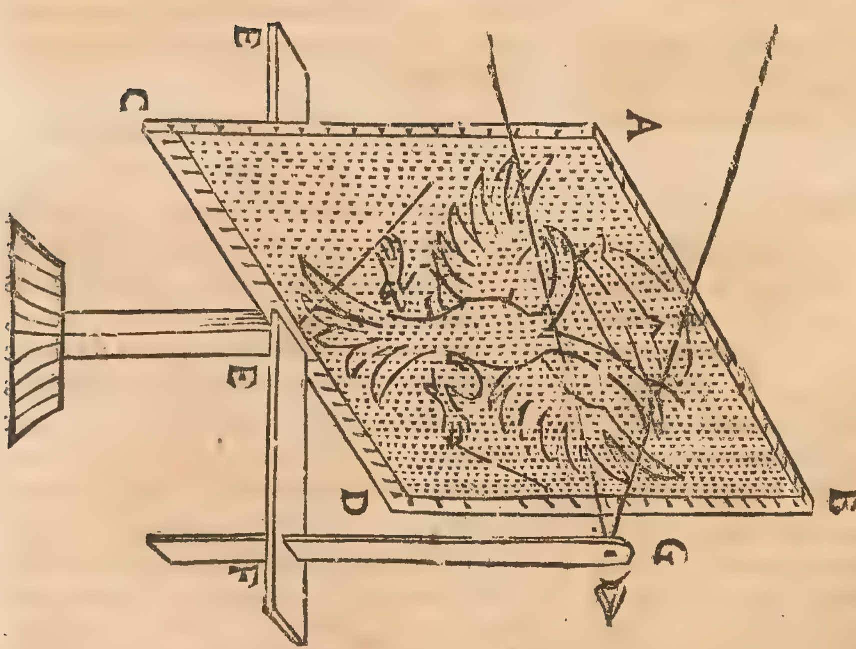
ACcipe thyrſum cylindraceum Filicis groſſioris, eumque circa radicem in complures particulas reſeces, & in ſingulis ſectionum factarum planis, qui neceſſariò, vel circuli erunt, vel ellipſes, ut ex ſectione cylindri patet; à natura depictam Imperialis Aquilæ imaginem reperies; fibræ enim, per quas ſuccum terræ, ſuum ſcilicet nutrimentum haurit planta, ita à natura diſpoſitę ſunt ſecundum longitudinem plantæ, ut eæ perfectè cylindrum opticum exprimant. Sicut enim pyramis, ſeu cylindrus opticus, cujus baſis Aquila foret, quacunque parte ſectus in quacunque parte medii Aquilam efformaret; ita fibræ dictæ plantæ. Ante complures annos, cum hujuſmodi fibras



in variis arborum ſectionibus, in ordine ad magnetiſmos botanicos ſcrutarer, in Salicis quoque ſectionem, quæ perfectam ſerpentis in ſpiram torti imaginem referebat,, incidi; quam & in omnibus reliquis ſectionibus reperi; uti in figura appoſita videre eſt. Cujus quidem rei nulla alia ratio eſt, niſi ea quam diximus, fibrarum videlicet ductus in ſpiram conſtitutus. Non dubito, ſi experimentum ſumeretur in aliis arborum plantarumque ſectionibus, innumera alia hujuſmodi ludibundæ naturæ pictricis opera inveniri poſſe. Ita in Pinu quadam ſecta ſingulis partibus cranium hominis mortui, perfectè adumbratum me reperiſſe memini. Qui hæc profundiùs penetraverit, modum facilè inveniet, quo quiſpiam ex varia contorſione conſtrictioneque thyrſi alicujus plantæ datam imaginem in ea adumbrare valeat. Sed de his alibi. Vide quoque quæ de hiſce partim in Arte Magnetica cap. de Magnetiſmo plantarum, partim in Magia lucis & umbræ rractamus.



ARS SCIAGRAPHICA
SIVE
De naturali rerum adumbratione.
CAPUT II
De Organica rerum delineatione.
PROBLEMA I.
Inſtrumentum Meſopticum conſtruere.



NON ignoro diverſos Authores diverſa organa condidiſſe, quibus rerum quocunque ſitu poſitarum delineationes perficerent. Sportula Dureri multis placet, non diſplicet Marolofii menſa optica; habet ſuos uſus parallelogrammū Scheineri, & Bettini; Dantes quoque & Barbarus varia hujus farinæ organa tradiderunt, & ſi nullum eorum ſit, *Varia inſtrumenta optica.* quod non difficultate ſua careat. Solùm hoc noſtrum quamvis ſimpliciſſimum omnium, tamen negotio polygraphico expeditiſſimum, exactiſſimumque inveni; cùm nullum

lum ſit, quod actinobolíſmum opticum melius referat. Hujus igitur uſum prope infinitum paucis declarare viſum eſt, ne quicquam in arte lucis & umbræ omiſiſſe videamur.

Conſtructio inſtrumenti meſoptici. Primò fiat parallelogrammum ABCD, quatuor tigillis invicem commiſſis concluſum, cujus latera AB, & CD quinque; AC verò & BD, quatuor palmorum habeant longitudinem; huic velum ſubtiliſſimum, & prorſus diaphanum, cujuſmodi nobiles fœminæ ad cnodendas facies paſſim uti ſolent, obtendatur.

Secundò in puncto E, lateris CD, tigillum tranſverſum, mobile, ſeu curſor organi, ita tranſigatur, ut pro machinatoris arbitrio nunc protrahi nunc retrahi poſſit. In F, verò puncto curſoris EF, aliud tigillum GF, tranſverſum agatur, ita tigillo EF, inſertum, ut pro rerum delineandarum opportunitate nunc elevari, nunc demitti poſſit; habebiſque inſtrumentum perfectum, ut figura docet.

Multiplex, & inſignis hujus inſtrumenti uſus.

USUS hujus inſtrumenti tam amplus eſt, & vaſtus, ut nullum ferè in tota optica, ſive theorema ſive problema occurrat, quod hujus inſtrumenti theoria non contineat. Primò enim ad oculum quaſi demonſtrat optici radii naturam, luminoſi & opaci, uti & umbrarum, aliarumque omnium projectionum rationes, quemadmodum perito id examinanti patebit. Secundò, dato objecto quocunque, ſive id figura ſit, ſive corpus quodcunque, ſive imago, ſive ſtatua, ſive domus denique aut templum, urbs, campus, ſylva, mons; ea omnia nullo negotio hujus inſtrumenti ope juxta naturalem, quo objiciuntur, ſitum delineari poſſunt. Tertio, hujus inſtrumenti ope mirificas rerum objectarum metamorphoſes, atque adeo omnes prodigioſorum horologiorum delineationes perficies. Verùm ut in ſequentibus tanto ſit expeditior Lector, quantum fieri poterit, breviſſima ſingularum rerum propoſitarum paradigmata aliqua trademus.

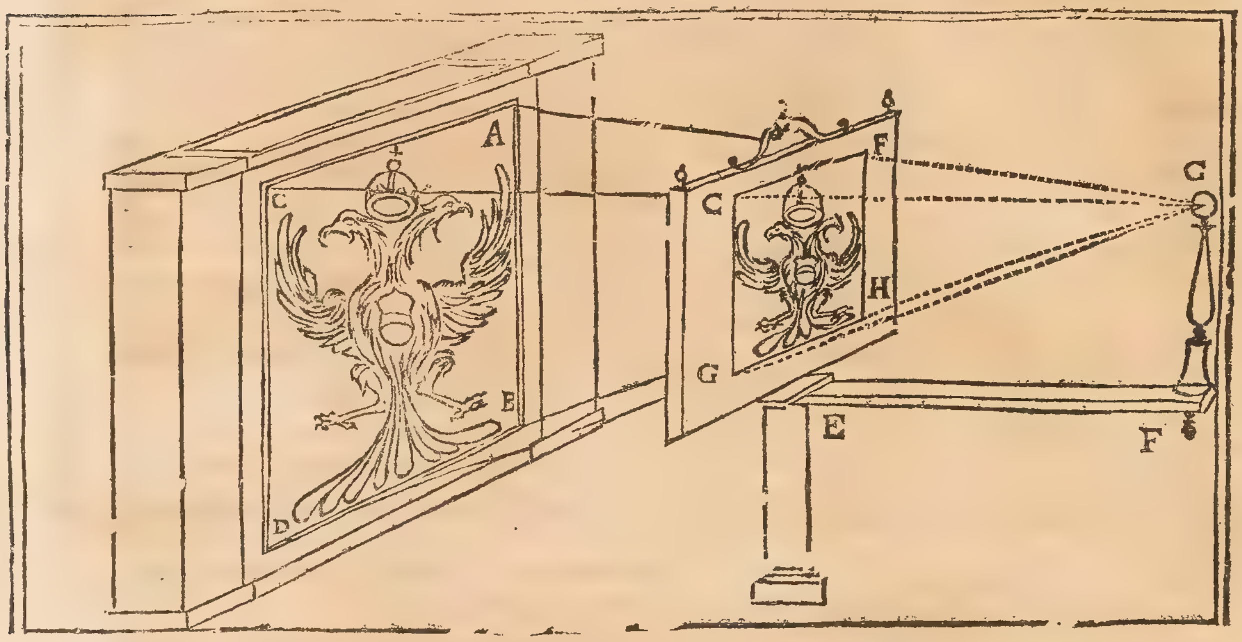
Triplex delineatio, orthographica, ſcenographica, ſciographica. Tribus autem modis rerum delineatio inſtitui poteſt: vel orthographicè, vel ſcenographicè, vel ſciographicè. Orthographicam deſcriptionem hoc inſtrumento perficiendam dicimus, cùm objectum, ſive res delineanda parallelum ad parallelogrammum meſopticum, ſive velum, ſitum obtinuerit; & ſic frontiſpicia domorum, turrium, templorum, & quicquid rectis radiis in oculos noſtros fertur, delineamus. Ad hanc ſpeciem revocamus quoque omnes illas figuras ſive ichnographicè ſive ſcenographicè delineatas, quibus ſimilem in velo depingere præcipimur. Scenographicam delineationem dicimus, cum objectum loxophanum, ſeu obliquo ſitu rem delineamus, cujuſmodi ſunt, quæ in obliquo horizontis ſitu poſita delineanda præcipiuntur, aut in verticali plano lateribus abſcedentibus. Sciographicam dicimus, cum projectionem umbræ alicujus corporis jubemur delineare, & tunc inter tigillum GF, & velum, corpus ſciographicè delineandum poni debet. In omnibus verò objectis, in quibus cum maxima transformatione res depingere deſideramus, primò orthographia rei in objecto transformandæ in ipſo velo depingenda eſt. His igitur ita paractis, nunc ipſas delineationes ordiamur.

Propoſitio I.

Datam quamcunque figuram polygonam, trilateram quadratam, &c. ſive regularem, ſive irregularem in velo meſoptico, tùm ſcenotum graphicè, orthographicè delineare.

QUa ratione hæc omnia geometricè in planum conjicienda ſint, paulò poſt dicetur. nunc qua ratione velo noſtro polygraphico perfici poſſint, videamus. Et primò quidem ſi quis objectum quoddam orthographicè delineare deſideret, is figuram velo parallelam ſtatuet; ſi ſcenographicè, horizonti, vel plano verticali abſcedenti, vel inclinanti exponet. Quo peracto tigillo EF, pro magnitudine, vel parvitate imaginis inſtrumentum ita firmabis in loco ſuo, ut nulla ratione ab eodem dimoveri contingat. Deinde applicato oculo ad foramen, ſive extremitatem G, tigilli GF, manuque quieſcente ſupra lignum (quod duobus fulcris innixum à lateribus data opera annexis ſuſtinetur) juxta ductum viſus in figuram objecti directi in ipſo velo, rubrica, creta, vel alia quavis telam colorante materia, quæ tamen facile deleri poſſit, figuram ultra velum objectam in ipſo velo nullo negotio deſcribes. Hanc autem figuram in tela opticè deſcriptam ita oſtendo. Cum enim penicilli extremum punctum cum puncto G, oculi ſituati, & cum punctis objectæ figuræ in eadem ſemper ſint linea, neceſſariò in tela figura optica projecta delineabitur, cùm tale nihil aliud repreſentet, quàm ſectionem pyramidis rectæ, vel obliquæ ſpecierum ex objecto radiantium in oculum: quæ quidem ſectio, ſi fuerit recta in pyramide recta, figura picta neceſſariò ſimilis erit rei objectæ; ſi verò ſectio fuerit recta pyramidis baſe obliquè incidente; vel ſectio obliqua in pyramide rectà incidente, in velo figura juxta rationem ſectionis opticæ pyramidis repræſentabitur. Sed rem exemplo demonſtremus.

mus. Sit objectum quadrangulum ABCD delineandum, velum meſopticum ſit FCGH, parallelum quadrangulo ABCD, oculus in G. Dico FCGH, quadrangulum adumbratum, atque in velo depictum una cum figura Aquilæ eidem inſcripta, ſimile eſſe parallelogrammo ABCD, & Aquilam aquilę & conſequenter latera FH, CG, parallela late-



ribus AB, & CD. Ducantur enim rectæ ex G, connectentes puncta utriuſque parallelogrammi, fiatque pyramis GACBD. Patet luculenter ex 14. lib. 13. Euclid. Sectionem FCGH, eſſe ſimilem baſi ABCD pyramidis. FH verò & CG, parallelas eſſe ita demonſtro. Cùm pyramis GABDC, interſecetur plano veli polygraphici HECG, baſi ABCD, parallelo, ſectio dictæ baſi, ABCD, ut dictum eſt, ſimilis erit. Itaque FHGC, ſimilis ipſi ABCD, habet latera FH, CG, homologa lateribus AB, CD: & quia AB, & CD, parallela ſunt lateribus FH, & CG; erit FHCG quoque ſimilis ABCD, & latera lateribus parallela. Quod erat demonſtrandum. Verum hæc quoque fusè demonſtrata reperies lib. 2. cap. 2. prop. 3.

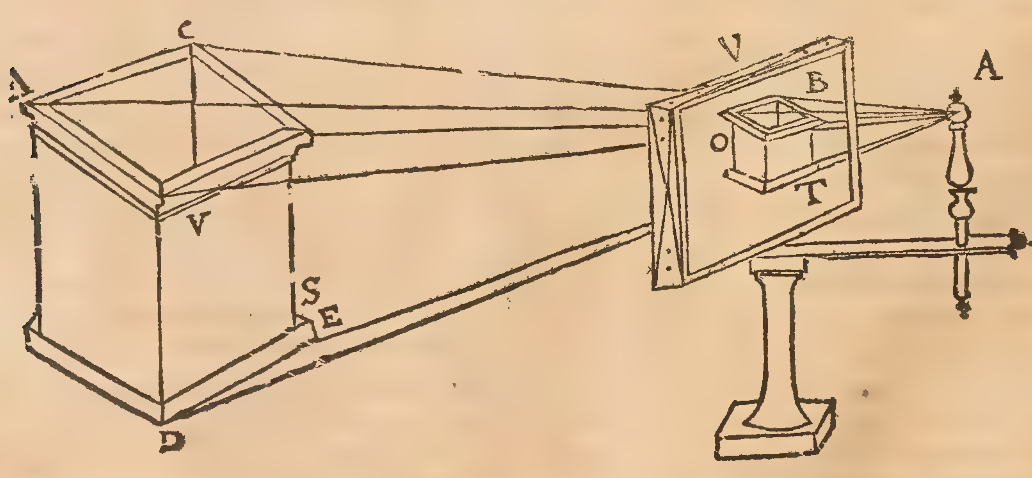
Conſectarium.

HInc patet, ſi prototypon ectypo fuerit parallelum, diſſimiles quoque figuras depictum iri, uti in ſequentibus docebitur.

Propoſitio II.

Corpus ſolidum quovis ſitu propoſitum delineare.

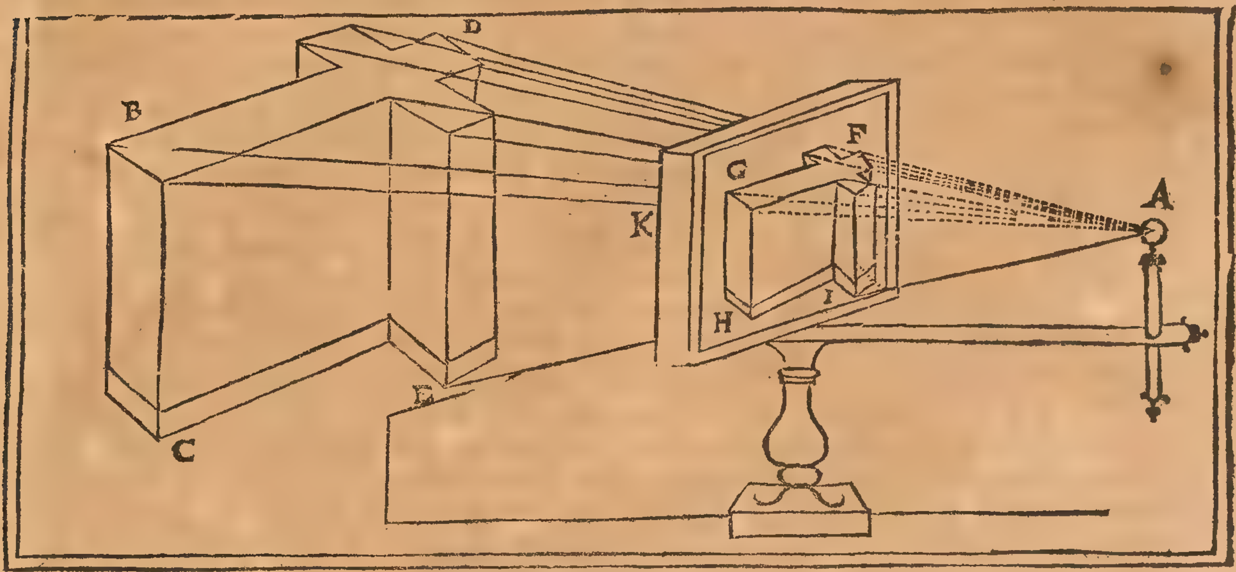
APplicato oculo ad punctum A, corpus objectum in velo meſoptico juxta ductum radii viſivi, qui in lineas corpus terminantes rectà incidat deſignato, & habebis quæſitum. Sit corpus prototypon cubus ACDS inſtar putei; ectypon in V, in velo ſeu tela delineandum; A, vero punctum oculi: dico, applicato oculo in A extremo tigilli, & penicillo juxta ductum oculi progrediente,



in tela depictũ iri figuram Cubi, figuræ Cubi ACDS, prorſus ſimilem: connexis enim punctis Cubi CADSVI, cum A puncto oculi fiat pyramis, cujus ſectio VBOT, cum parallela ſit baſi ejuſdem, & latera lateribus quoque parallela erunt & homologa; ergo etiam

ectypon

ectypon BOT, protypo prorſus ſimile, quod erat demonſtrandum. Hac induſtria quamvis aliam figuram ſolidam, cujuſmodi hæc præſens figura eſt in modum Crucis efformata, ubi applicato oculo ad punctum A, radiiſque viſibilibus in BDCE, puncta crucis directis in velo meſoptico figuram ſimilem GFHI, delineabis.



Conſectarium I.

Qua ratione quis etiam picturæ imperitus quaſvis imagines propoſitas delineare poſſit.

EX his veluti fundamentis patet, qua ratione omnis generis picturæ, ope hujus inſtrumenti delineari poſſint, etiam ab imperito picturæ; ſi videlicet applicato oculo ad foramen A, penicillo juxta viſus imaginem prototypam terminantis radium proceſſerit; relinquetur enim in tela ſeu velo meſoptico deſignatio deſiderata.

Conſectarium II.

Qua ratione integræ civitatis alicujus aſpectus opticè projici poſſit.

SI inſtrumentum hoc in editiori quodam loco ita expoſueris, ut ex eo ſitus alicujus urbis undequaque appareat, eam in velo ſcenographico ſecundùm omnes turres, templa, palatia (applicato videlicet oculo ad A, extremum tigilli GF, & penicillo ſequente radii viſivi in prototypum incidentis proceſſum) perfectiſſima ſymmetria adumbratam deſcribes.

Conſectarium III.

Qua ratione ſitus alicujus Provinciæ deſcribi poſſit.

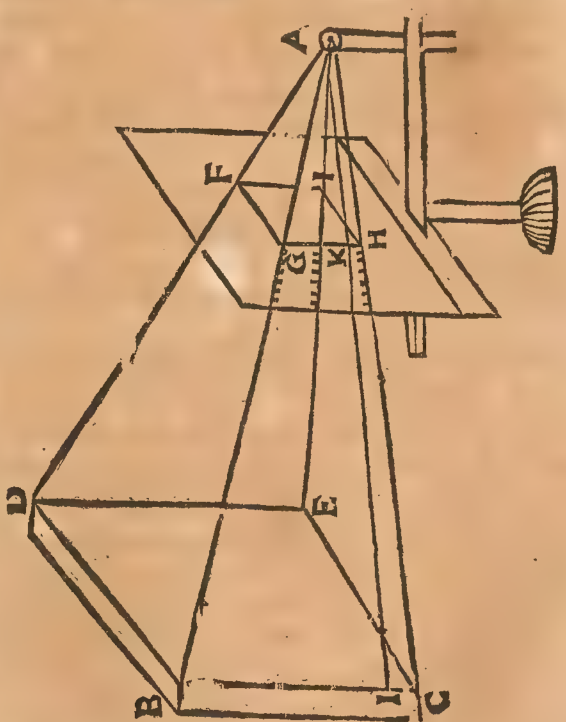
HInc patet, qua ratione urbium, camporum, & ſylvarum ſitus commodiſſimè ſecundùm naturalem poſitionem in velo exprimi poſſit.

Verùm hoc loco quæri poſſet, qua ratione memoratæ rerum deſcriptiones in velo peractæ in chartam transferendæ ſint? Reſpondetur, hoc dupliciter fieri poſſe. Primò punctatione acus: quod fiet, ſi velum ſupra chartam præparatam applicaveris ac juxta deſignationem puncta chartæ impreſſeris. Secundò, ſi delineatio facta fuerit quadam rubrica, quæ ſpuma plumbi dicitur; habebis dicto citius petitum, ſi chartam prius madefactam velo ſuperimpoſitam compreſſeris; omnem enim colorem velo inhærentem unà cum rebus delineatis attractum in ſe derivabit.

Propoſitio III.

Omnium rerum dimenſiones hujus inſtrumenti ope perficere.

SIt altitudo, & latitudo rei menſurandæ CB, BD, ſitque tantummodo unus paſſus notus in linea CB, ſcilicet CI. Scies altitudinis, latitudinis, & ſingularum partium



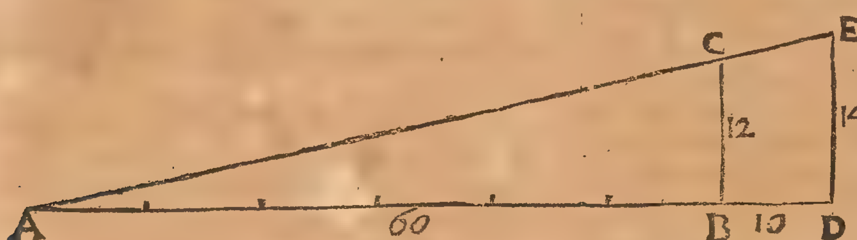
intermediarum ad invicem proportiones, & conſequenter quantitates habebis cognitas. Cùm enim A ſit oculùs; velum GFHI, æquidiſtans objecto menſurando BCDE, erit ſectio pyramidis ABCDE, ſeu quod idem eſt, figura GFHI, in velo delineata, ſimilis

ſimilis & proportionata figuræ BCDE & latera homologa proportionalia. Fiat igitur, ut GH, ad GF, ita CB, ad BD, & commutando, ut GH, ad CB, ita GF, ad BD; & iterùm, ſicut AH, ad GA, ita AC, ad CB; ergo conſequenter, ſicuti tota ſuperficies triangularis HIA, ad ſuperficiem HGFI, ita ACE ad CBDE. Sunt ergo omnia proportionalia; ergo cognito uno paſſu in altitudine CB, cognita erit tota altitudo CB, in linea ectypa GH. Sicuti enim CB, ad GH, ita primus paſſus CI, ad HK. Sit autem CI, decima pars CB, erit ergo & HK, decima pars HG: ergo altitudo HG, nota erit. Sicuti igitur hæc inventa altitudo menſura eſt communis partium totius ſuperficiei CBDE, ita & HK erit communis menſura partium ſuperficiei GFHI. Ergo cognito uno cognoſcentur omnes conſequenter quantitates ſuperficiei CBDE, ſecundum latitudinem, longitudinem, inclinationem, &c.

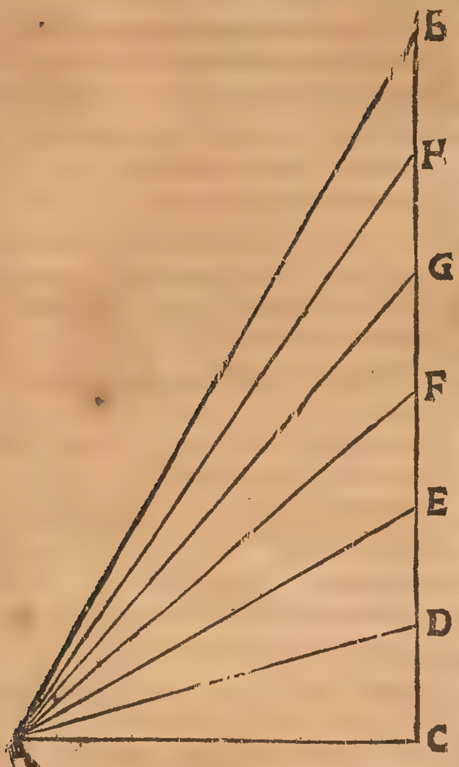
Conſectarium.

Ex his patet, qua ratione unica ſtatione loco immoti altitudinem, & latitudinem ſingularum partium alicujus fabricę quantitates cognoſcere poſſimus, dummodo minima pars altitudinis, aut latitudinis, aut intervallum duarum columnarum in fabrica cognitum ſit. Hoc artificio altitudinem Cupulæ S. Petri, cognita ſola altitudine columnæ unius ex iis, quæ Coroniden ambiunt, 600. ferè pedum Geometricorum, à fundo Collegii Romani incipiendo una cum latitudine, altitudine, diſtantiis columnarum ejuſdem frontiſpicii invenimus.

Obſervandum tamen eſt, hanc dimenſionem licitam minimè eſſe, niſi in maxima diſtantia: in hac enim vix ſenſibilem errorem committes: at quo vicinior fueris rei menſurandæ; tantò majores errores, niſi cum arte *Ratio menſurandi res inacceſſas per unam ſtationem.* proceſſeris, committi neceſſe eſt. Cujus quidem rei alia ratio non eſt, niſi projectio optica, quæ cominùs, & è propinquo altitudinem aliquam tantò ſemper majorem determinat, quantò baſi fuerit vicinior, tantò minorem, quantò altior; unde conſequenter nota menſura alicubi aſſumpta, reliquis interruptis partibus æquari minimè poterit. In remotiori verò diſtantia, cùm angulus viſivus, ſub quo tota altitudo, longitudoque menſuranda videtur, ſit admodum acutus, reliquæ quoque partes vix ſenſibilem inæqualitatis differentiam habebunt. Qua ratione tamen dimenſio etiam rerum ex propinquo ſpectatarum inveniri poſſit, paucis aperiendum eſt. Primò notum eſt ex ſequentibus propoſitionibus, quòd ſicuti figura quælibet Geometrica in Opticam, ſic è contra Optica in Geometricam reduci poteſt; id eſt, non eſt linea opticè projecta, cujus quantitas per reductionem ad lineam Geometricam non poſſit inveniri; quam quidem reductionem ſequentes propoſitiones docent. Atque hic eſt primus modus. Alter modus fit per Arithmeticam, quem aliquibus exemplis declarare viſum eſt. Sit igitur altitudo BC, duodecim palmorum; altitudo verò ED, 14. pedum ſub eodem angulo comprehenſa, diſtantia AD, 60. palmorum. Quæritur diſtantia unius ab altera. Fiat ut CB, ad BA, ita ED, ad DA, & quotus dabit AD, à quo ſubducta AB, dabit reliquum BD, 10. palmorum: & ſi fiat ut,



AB, ad CB, ita AD, ad ED, patebit ignota altitudo ED, 14. palmorum Si verò fuerit altitudo aliqua menſuranda per ſinus, ita ſingularum partium dimenſiones invenies. Sint ſingulæ partes CD, & reliquæ octo palmorum; fiat igitur ut CA, diſtantia nota 12, v. g. paſſuum, ad ſinum totum, ita CD, octo palmorum ad tangentem anguli DAC, prodibitque tangens, cujus gradus dabit anguli propoſiti quantitatem. Iterùm fiat, ut AC, 12. paſſuum ad ſinum totum, ita CE, 16. palmorum ad tangentem, prodibitque tangens EC, cujus gradus dabit quantitatem EAC, à quo ſi angulum DAC, ſubducas, proveniet *Alia reductionis figuræ opticæ ad geometricam, ratio.* angulus EAD, aliquantò minor priori, & conſequenter res minor quoque videbitur, & tantò quidem minor, quanto res ſub minori angulo videbitur. Nòn ſecus de cæteris angulis inveſtigandis procedes. Si verò velis habere quantitates ſub dictis angulis notis comprehenſas, operationem conſtitues oppoſitam priori: ut ſe velis quantitatem ED, ad DC comparatam: Fiat ut AC, ſinus totus ad 12. paſſus, ita tangens DC, ad aliud



prodibit ſtatuæ, verbi gratia, inter DC, ponendæ ſpatium. Iterùm, ut ſinus totus AC, ad 12. paſſus ita tangens EC ad aliud, prodibit ſpatium EC, aquo CD nota ſubducta dabit ED, ſtatuam notam. Idem judicium ſit de loxodroma projectura. Verùm de hac mirifica reductione quantitatum opticarum ad geometricam quantitatem, cùm res ſubtiliſſima ſit, & maximè in Architectura, Pictoriaque locum habeat, alibi ex profeſſo tractabimus. Quare hic tantùm ea indicaſſe ſufficiat. Atque hæc de uſu hujus meſoptici plani dicta ſufficiant. Qui porrò plures hujus inſtrumenti utilitates deſiderat, is Gnomonica noſtra, atque Magiam lucis & umbræ adeat, ubi verum & reconditum hujus uſum non ſine admiratione reperiet. Verùm cum non omnes hujuſmodi inſtrumentum ad manus habeant, qua ratione dictæ pragmatiæ geometrica quoque ratione perfici poſſint, breviter docebimus.

CAPUT III.

De projectionibus ſcenographicis geometrice expediendis.

Duo in viſione notanda.

VT ſuſcepti muneris negotium aliquanto felicius cedat, nonnulla hic præmittemus, tum notitiæ afferendæ, tum ambiguitatis tollendæ gratiæ. Sciendum igitur, duo præcipuè in viſionis ratione notatu digna exiſtere. Unum eſt ſimulacrorum appulſus ad organum, unde varii adſpectus obveniunt, partem veri, partim phantaſtici: de utriſque in præcedentibus dictum eſt. Aletrũ eſt phantaſiæ productæ concurſus, cum objecto quodam plano: is enim locus, in quem rei phantaſia profuſa incidit, figuram quandam exhibet, quam Projectionem vocamus; quod ſit veluti res ipſa, vi efficaciaque aſpectus ad planum uſque projecta. Hanc quidam Sectionem quoque vocant, eò quòd ſit communis interſectio plani & viſuum per rem ſpectatam incidentium; quo etiam loquendi modo nuncupant eas figuras, quas diſſecti coni, aut cylindri oſtentant, de quibus in ſequenti libro amplior dabitur dicendi materia. Eſt igitur Projectio nihil aliud quam ſuperficialis, aut ſolidæ figuræ in planum tranſcriptio. Ad quod præſtandum tria ſunt inprimis neceſſaria: res ſcilicet projicienda: oculus, ex quo radii optici ad omnes rei propoſitæ partes emicant: & planum, in quod res ipſa per radiorum productionem tranſcribitur. His igitur ritè notatis geometricam projiciendarum figurarum methodum paucis expediamus. Quod ut optimè fiat; *Quid ſit Projectio.*

Nota, in omni negotio optico duo ſpacia plana, quatuor lineas, duo puncta conſideranda. Planum prius vocatur naturale ſeu phyſicum, eſtque planum illud, quod opticæ projectioni inſervit. Alterum eſt opticum planum, quod vidilicet optica occupat projectio; illud ſignavimus literis ABCD, hoc EDCF.

Quatuor linearum genera ſunt: linea terræ, linea horizontalis, linea radialis, linea diametralis.

Linea terræ eſt linea, quæ eſt baſis plani optici, uti eſt linea CD.

Linea horizontalis eſt linea æquidiſtans lineę terræ CD, terminans planum opticum, cujuſmodi eſt linea AB.

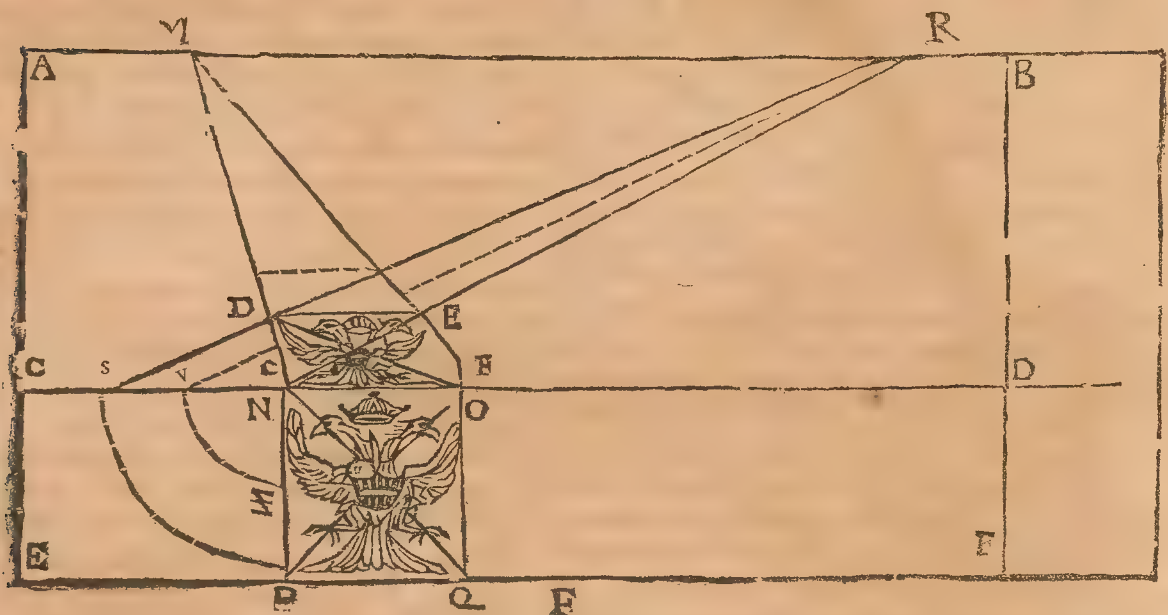
Linea radialis dicitur illa, quæ ex certo quodam puncto figuræ opticæ delineandæ ad lineam horizontalem, ad punctum, quod principale dicitur, trahitur, uti ſunt lineę NM, FM.

Lineæ diametrales, ſive diagoniæ ſunt, quæ ducuntur ex certis punctis figuræ opticè delineandæ in lineam horizontalem, in punctum, quod punctum oculi dicitur; cujuſmodi ſunt lineæ NR, CR, DR. Sunt igitur duo puncta potiſſima in optica projectura conſideranda: punctum principale, quod eſt ſignatum litera M: & punctum oculi ſignatum litera R, quæ ſemper in linea horizontali conſtituuntur.

Propoſitio I.

Dato puncto in plano Geometrico, puncto principali, & puncto oculi, invenire punctum in plano optico.

SIt quadratum Geometricum NOPQ, in quo punctum datum ſit Z, punctum oculi R, punctum principale M, oporteat invenire, punctum hoc in plano Phyſico AB CD: ducantur ex NO, punctis lineæ terræ CD, in punctum principale M, lineæ NM, OM, deinde ducatur arcus ZV, ex N, per Z punctum aſſumptum. Ex puncto enim V, ſi lineam duxeris in R punctum oculi, ſecabit illa NM, in puncto C, puncto quæſito, & conſequenter lineam NZ in plano Geometrico referet linea NC, in plano optico: hac ratione omnia puncta, & lineas in plano aliquo Geometrico datas aſſignabis in plano optico, cujus rei demonſtratio ex propoſit. 1 & inſtrumento meſoptico clarè patet.



Propoſitio II.

Datum quadratum opticè projicere, & in quadrato Aquilam.

SIt datum quadratum NOPQ, in præcedenti figura datum punctum oculi R, & principale M, illud ita opticè projicietur: Ducantur ex punctis NO, intervallis NP, & OQ, arcus occulti PS, & QN: quo peracto ducantur ex NO, lineæ radiales in M, & diagoniæ ex punctis SN, in R punctum oculi, & ubi SR, & NR, ſecant NM, & OM radiales, ibi ſignato puncta ED; quæ conjuncta linea recta DE, dabunt quadratum opticum DENO, quæſitum: reſpondebit autem ND, lateri NP, & EF, vel EO, lateri OQ, & latus denique DE, lateri PQ; NO verò latus utrique commune eſt. Ratio facillima eſt ex inſtrumento noſtro meſophano, ſupra deſcripto, in quo ſpacium opticum ACBD, velum erectum perpendiculariter, referet NOPQ quadratum Geometricum unà cum figura inſcripta ad planum horizontale rectum: oculus autem conſtituatur in dioptro G, tigilli GF, tanto ſpacio à veli plano, quanto hoc punctum R, à puncto M; tigillum quoque altitudinem habeat BD, perſpicum eſt oculum ex G, inſpicientem per velum, ſeu quadratum Geometricum NOPQ, in ſpacio optico quadratum DENO, opticè delineaturum, non ſecus ac hic factum vides: vide Propoſitionem I. præcedentem, ubi omnia fuſiùs demonſtrata reperies.

Conſectarium.

SI quis porro in quadrato geometrico Aquilam depingeret; puncta Aquilæ terminantia in quadrato optico eadem prorſus ratione invenirentur, qua in propoſitione dictum eſt. Sed hæc clarius in paradigmate apparent.

Alia ratio per fila, omnium faciliima.

NE multitudo linearum tam radialium, quàm diagoniarum confuſionem aliquam in punctis reperiendis pariat, facillimè, & magno rerum compendio affiges duo ſubtilia fila puncto principali M, & puncto oculi R: horum enim prius

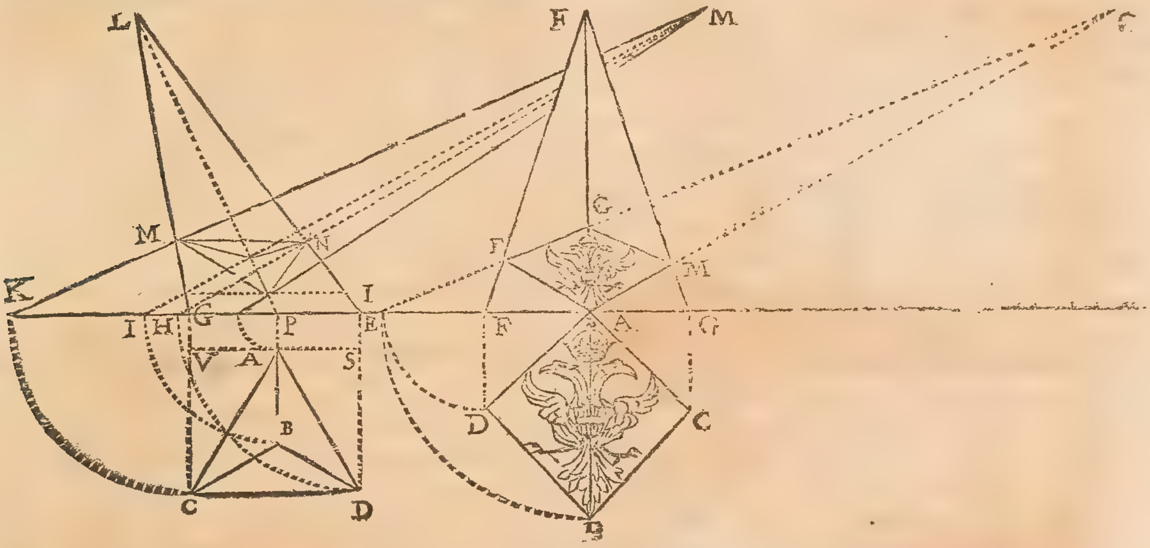
ſi ſupra

ſi ſupra puncta in Geometrico plano ſignata, videlicet ſupra NO, alterum autem ſupra puncta optica SN, extenderis, ſecabunt ea planum opticum in punctis, quæ rectis conjuncta dabunt propoſitionis ſcopum quæſitum. Fila ipſa repræſentantur lineis SR, &MO.

Propoſitio III.

Triangulum, vel quadratum delineare, quod in plano geometrico remotum ſit à linea terræ.

SIt verbi gratia datus triangulus ACD, opticè projiciendus. Primò ducantur ex ſingulis punctis trianguli ACDB, lineæ perpendiculares ad lineam terræ. Et ſint verbi gratia, lineæ occultæ ES, PA, PK, GV. Secundò ex punctis EP G, intercapedine ED, PA, PK, GC, arcus occulti deſcribantur, quæ in linea terræ terminentur in punctis GHIK. Tertiò ex punctis GPE, in punctum I, ducantur radiales. Deinde ex punctis arcuum KIHG, ducantur diagoniæ in M. Ubi enim illæ radiales ſecuerint, ibi puncta ſectionis lineis rectis conjuncta dabunt triangulum opticè projectum, videlicet MNP, quod quærebatur: quorum omnium ratio, ut prius, ex inſtrumento meſoptico patet propoſit. I. præced.



Conſectarium.

Triangulum parallelogrammi dimidium.

EX hoc patet, cùm omne triangulum dimidium ſit ſui parallelogrammi quadratum VSCD, in quadrato optico aſſignari ſolùm trahendo lineam IH, parallelam lineæ terræ: hoc enim peracto, erit MNIH, quadratum opticè projectum, quod quærebatur. Per fila quoque in punctis L, &M, aligata idem facillimè expedies.

Propoſitio IV.

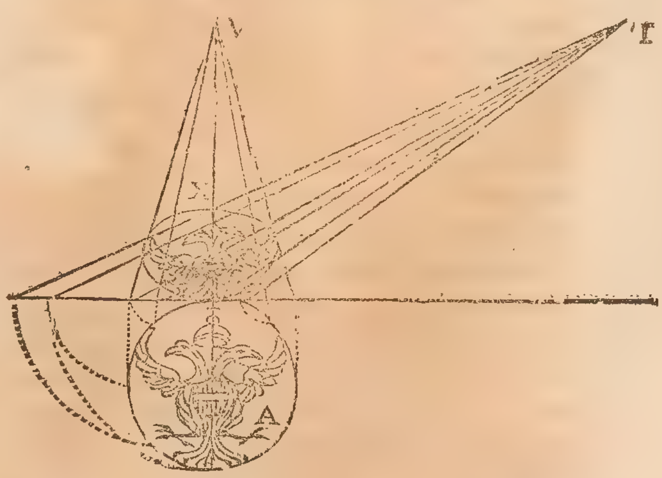
Rhombum opticè delineare, & in Rhombo Aquilam.

SIt rhombus datus ABCD, punctum principale E, & punctum oculi O, ita eam delineabis. Ducantur primò lineæ perpendiculares ad lineam terræ ex ſingulis rhombi terminis CG, AB, DE; & ex G, intercapedine GC arcus CA; ex A, verò intervallo AB, arcus BI; ex F, deníque intervallo FD, arcus DI, deſcribantur, deindè ex punctis F, A, G, in F, radiales, & per puncta IEA, diagonias produces in O, punctum oculi; ſecabunt hæ illas in punctis, quæ rectis conjuncta conſtituent rhombum opticum FGMA, quæſitum. Ratio innititur 3. propoſit. inſtrumenti meſoptici. Idem præſtabis facillimè per fila in F, & O, affixa, & ſupra puncta geometrica, & optica extenſa, uti in prima propoſitione fieri docuimus.

Propoſitio V.

Circulum opticè projicere.

SIt circulus A, opticè projiciendus. Primò eum in quotlibet partes divides, & per puncta perpendiculares ad lineam terræ erigendæ, ut in in præcedentibus fa-

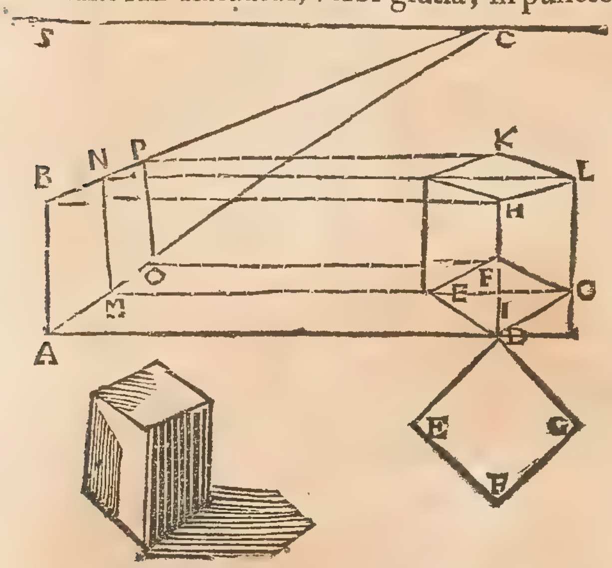


ctum eſt. Deinde arcus ducendi, intercapedine normalibus congrua, per quorum fines ex linea terræ diagonię trahendę in punctum oculi T, & in punctis perpendicularium in linea terræ radiales in V, notandæque interſectionum puncta: per hæc enim figura X. delineata dabit quæſitum; ut in exemplo patet.

Propoſitio VI.

Corpus regulare opticè projicere.

PRimò baſim corporis dati, videlicet cubi, opticè projicies juxta propoſ. 3. Secundò, hoc peracto, accipe perpendicularem altitudinis corporis, quæ ſupra lineam terræ AD ſtatuatur, verbi gratia, in puncto

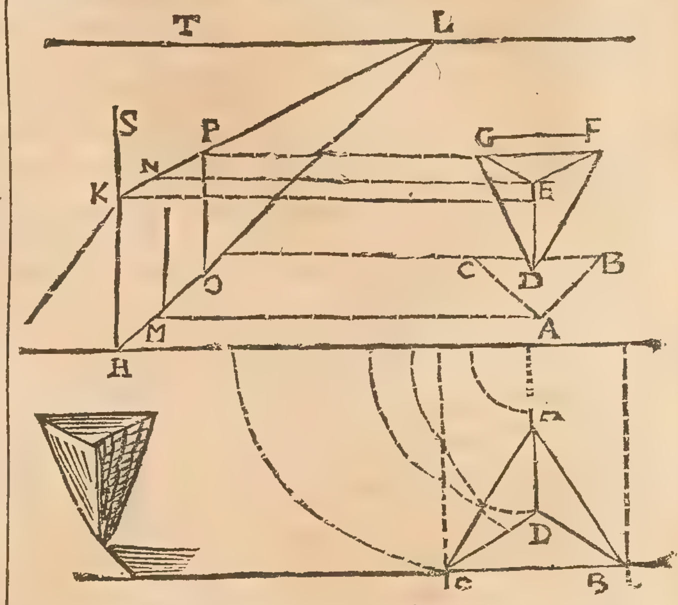


D: Et rurſus quolibet ſpacio diſſito alia æqualis in A, ita ut linea AB, parallela DH, normaliter ſit erecta ſupra lineam terræ. Tertiò deinde ex punctis AB extremis in quodlibet punctum lineæ horizontalis SC, utcunque aſſumptum, ducantur lineæ in punctum, verbi gratia C, ſintque lineæ AC, CB. Quartò, hiſce peractis, ex punctis baſis figuræ DEFG, opticè projectis ducantur ad lineam terræ, quæ finiantur in linea AC, parallelæ EM, vel GM, & FO. Quinto, ex his punctis MO, erigantur normales ad lineam, terræ AD, quæ terminentur in linea BC, ſintque lineæ MN, OP. Sextò, ex punctis NP, iterum ducantur lineæ parallelæ ad lineam terræ, ad quas denique, ſi ex punctis D, G, E, F, figuræ baſis perpendiculares duxeris, ſecabunt eæ lineas NL, PK, in punctis, quæ rectis conjuncta conſtituant corpus datum opticè projectum, cujuſmodi eſt cubus præſens.

Propoſitio VII.

Tetraedron optice projicere, ita ut plano uno puncto inſiſtere videatur.

PRimò ponatur unum ex tetraedri lateribus pro plano Geometrico infra lineam terræ, ut in exemplo, infra lineam HA. fiatque triangulum æquilaterum ABCD, à linea diſtans, vel non diſtans.



2. Hoc triangulum opticè projiciatur juxta propoſit. 3. ſitque in plano opticò ABCD.

3. Transferatur in lineam terræ ex quolibet puncto, verbi gratia H, linea CD, vel AD, vel DB, (quæ ſunt æquales, & ducuntur ex centro trianguli æquilateri in plano geometrico) harum inquam una trasferatur ex H, in I.

4. Deinde ex H, ducatur HS linea perpendicularis infinita, & intercepto uno ex lateribus trianguli æquilateri in plano geometrico, verbi gratia AB, ex puncto I, in lineam HS, verbi gratia in K transferatur; habebiſque determinatam altitudinem figuræ ſupra planum.

5. Ex punctis HK, ducantur in quodlibet punctum lineę horizontalis, verbi gratia L, duæ lineæ HL, KL.

6. Ducantur ex punctis ACB, trianguli in plano optico ad lineam HL, parallelæ AM, CO, vel BO.

7. Ex punctis MO, ducantur perpendiculares ad lineam terræ, ſive parallelæ ad HK, quæ ſecent lineam KL, in punctis NP, ex quibus iterum lineæ parallelæ ducantur occultæ ad lineam terræ. Ubi enim has ſecuerint lineæ perpendiculares ex angulis A, C, D, ductæ, ibi erunt puncta, quæ rectis conjuncta aſſignabunt corpus, quod juxra datum ſitum projicere oportebat.

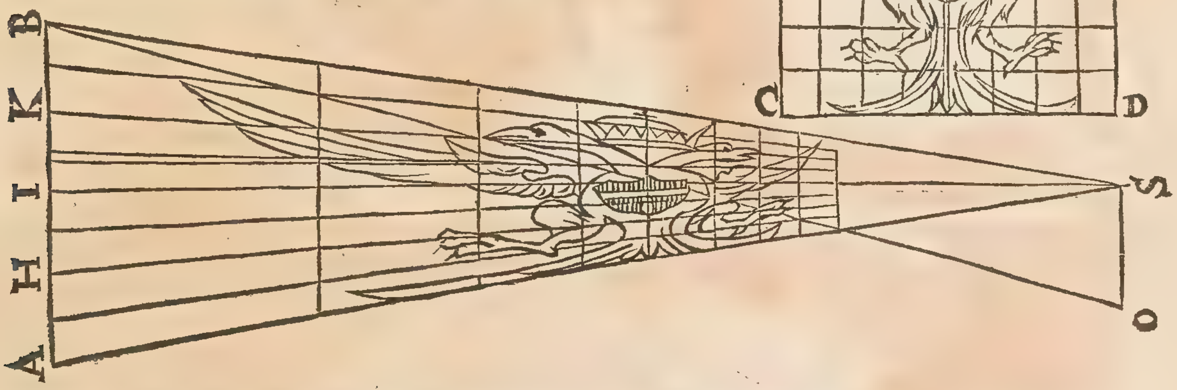
Propo-

Propoſitio VIII.

Dato quadrato, figura cum cellulis & imagine intra illas collocata, deſcribere figuram Aquilæ propoſitam in alio quadrangulo optico una cum figura, quæ dignoſci non poſſit, niſi oculo ſub certo puncto conſtituto.

SIt igitur quadratum geometricum ABCD, cui Aquila hic inſcripta ita ſit opticè projicienda, ut non niſi ſub certo puncto dato videri poſſit, ita operare. In aliquo muro plano, aut etiam ſuperficie horizontali, fiat linea IS; ad cujus terminum I, alia ad angulos rectos ducatur linea AB, æqualis uni ex lateribus quadrati dati, ita ut extrema lineæ AB, à media linea IS, æquidiſtent. Hæc igitur AB, ſit in totidem partes diviſa, in quot quadrati latus dividitur; deinde ex punctis AHIKB, mediiſque ſpatijs ducantur lineę in S. Deinde ſit longitudo oculi linea SO. Ab O, verò uſque in B, linea recta ducatur, & ubi illa lineas AS, HS, IS, KS, BS, interſecuerit, ex iiſdem punctis lineas duces parallelas ad AB, habebiſque quadratum opticè diviſum in muro, vel plano horizontali, cui juxta proportionem quadratorum reſpondentium quadrato geometrico, figuram Aquilæ quoque inſcribes. Si enim hanc figuram in plano verticali, ſive muro aliquo delinees, deinde oculū in O, ſtyli SO, muro normaliter infixi applices, Aquila in naturali ſua figura uti in





quadrato apparebit. Non ſecus quaſlibet alias figuras referes opticè, quæ eminus conſpectæ, nil niſi confuſum, at oculo poſito in O, figuram referent naturalem. Sed hæc vulgaria. Nota tamen hoc loco: ſi in pavimento aliquo dicta figura diſſipanda foret, tunc in quadrato geometrico ABCD, Aquila ita delineanda eſſet, ut corpus Aquilæ in quadrato ABCD, horizontali lineæ normaliter inſiſtat: & juxta hanc delineationem Aquila in craticulato trigono SBA, delineanda foret. Videbiturque in plano horizontali figura Aquilæ diſſipata ex O, puncto ſtyli SO, ad horizontem perpendiculariter erecti.

Propoſitio IX.

Effigiem alia ratione geometrice transformare.

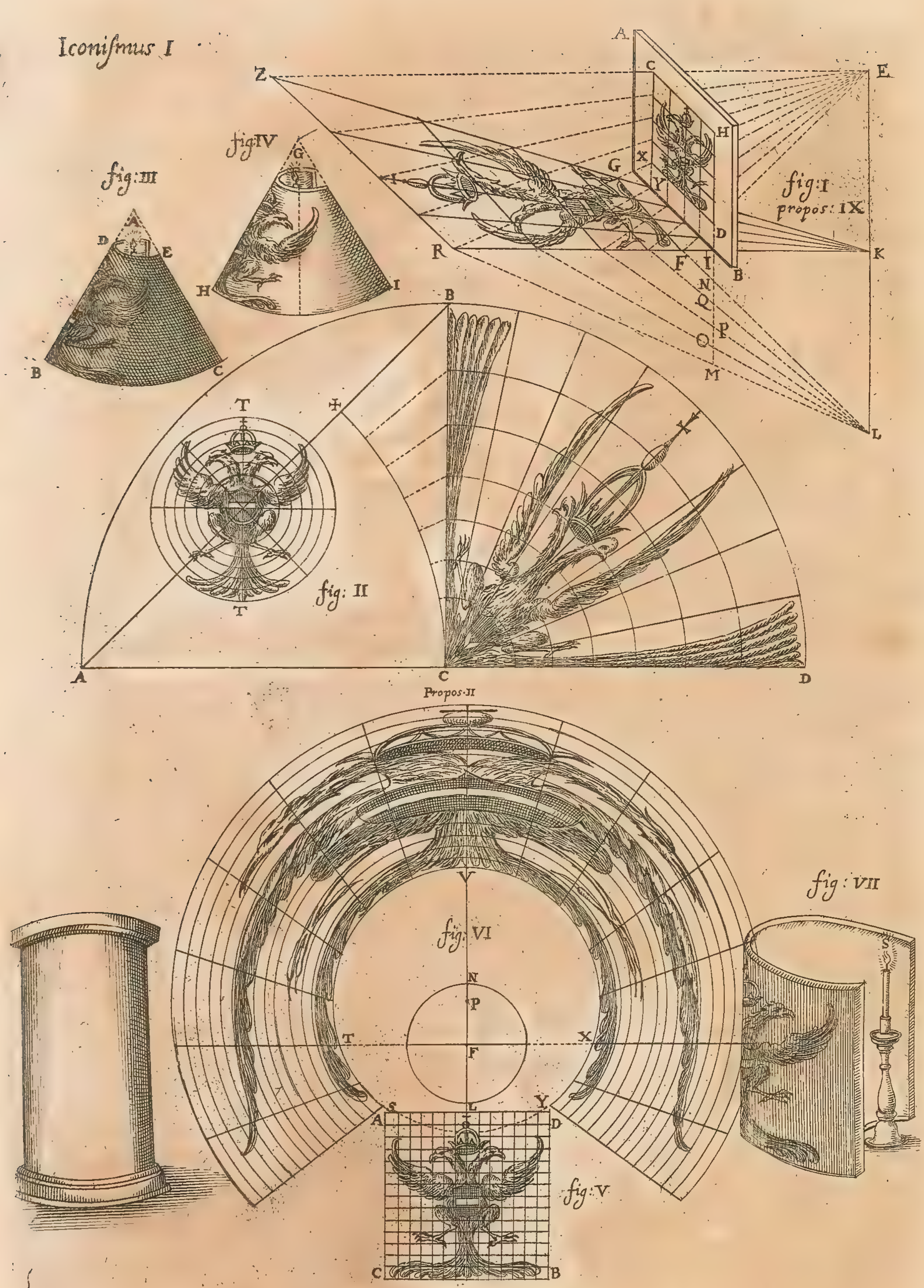
Primus modus.

SIt ergo figura Aquilæ transformanda in plano quodam meſoptico AB.

1 Deſcripto quadrangulo CD, intra meſopticum AB. circa imaginem Aquilę; diviſoque eo in minora rectangula, producatur utrunque laterum extremorum perpendicularium ad baſim, ſive radicem plani meſoptici, HD in I, & CX, in Y: tùm ex K termino, linea normali in E emiſſa ducantur KI, KY, in infinitum productæ. Deinde per reliquarum linearum ultima puncta ex K, lineæ in infinitum productæ dabunt ſpacium, intra quas lineas anamorphoſis, ſive transformatio figuræ facienda eſt.

2 Deinde tota radiatio viſualis ex E, per meſopticum planum propagata in planum horizontis hac arte projicitur. Altitudinem EK transferes ex K in L, ſitque linea KL æqualis lineæ KE, & lineæ KI normaliter inſiſtat: lineam verò HI, ex puncto I in M, producesper lineam IM, lineæ KL, parallelam.

3 Latus HD quadranguli imaginis unà cum diviſionibus ex M transferatur in lineam MN, uti indicant puncta M,O,P,Q,N, per quæ ex L puncto rectæ ductæ ſecabunt latus KIR, in punctis, per quæ ad baſim YI, plani meſoptici AB parallelæ ductæ dabunt quadrilaterum ZGFR, imaginis CXHD, rectæ, in plano horizontali cum omnibus, & ſingulis rectangulis, ut apparet, transformatum. Intra quod veluti craticulam quandam, ſi imaginem Aquilinam juxta imaginis prototypæ craticulatæ proportionem depinxeris, habebis transformationem imaginis


Iconiſmus I
fig:I
propos: IX
fig: II
fig:III
fig:IV
Propos:II
fig:V
fig:VI
fig:VII

maginis quæſitam. Cujus demonſtratio vel ex ipſa ſtructura patet.

Eadem transformatio mechanicè per lumen.

Secundus modus.

SI imaginis aquilinæ lineamenta in plano meſothetico, acu ſubtiliter perforaveris, & in E puncto oculi lumen poſueris, deſcribet lumen per foramina in planum projectum imaginis aquilinæ transformationem in ſpacio FRGZ, eadem prorſus ratione, qua paulò ante eam geometricè deſcripſimus in eodem ſpacio.

Eadem transformatio per umbram ope inſtrumenti noſtri meſoptici.

Tertius modus.

SI planum meſotheticum AB fuerit diaphanum, uti noſtrum inſtrumentum meſopticū, ita imaginis transformationem per umbram efficies. Colore craſſiori depingatur in velo figura quælibet, uti hìc Aquilæ, ita ut lineamenta in plano diaphano colore illo craſſiori aliquantulum opacentur. Quo peracto, ſi in loco E, lumen poſueris, ut priùs, deſcribet umbra lineamentorum colore craſſiori inductorum in plano dictam imaginis transformationem quæſitam; vel ſi projectio in diverſis planis contingeret, depictæ in velo Aquilæ lineamentorum principalibus punctis opacum quid applicandum foret, ut umbra opaci corporis in remoto ſpacio imaginis transformandæ puncta oſtenderet.

Conſectarium Primum.

EX hiſce patet, umbra, & lumine omnes transformationes fieri poſſe. Admirandos verò effectus ex hiſce reſultantes vide in Magia lucis & umbræ.

Conſectarium Secundum.

PAtet quoque, ſi meſopticum planum ſpeculare foret oculo eminus conſtituto, tanto à plano diſtantia, & altitudine, quanta ab eodem EK, diſtat lumen, transformatam imaginem naturali ſitu in ſpeculo apparituram.

Propoſitio X.

Figuram quamvis in cono convexo ita deſcribere, ut ea tamen nulla ratione videatur, niſi κατοπτικῶς *ſub determinato puncto, oculo videlicet in axe producto conſtituto.*

PRimò modum hìc trademus, quem Niceronus in Curioſa ſua Perſpectiva docet, eſtque is qui ſequitur. Ex uno centro deſcribantur octo circuli æquidiſtantes, quorum circumferentiam in totidem partes per radios octo diſpeſces, ut vides in ST, figuram 11. Iconiſmi 1.

2 In hoc ſchemate quamlibet figuram naturali ſitu delineabis.

3 Conum huic ſimilem & æqualem ita præparabis. Intercepta ducatur diameter ſchematis ST, bis ſumpta in lineam CD: deinde ex D, intercapedine CD, vel CA deſcribatur ſemicirculus DBA, quem in duos quadrantes, per lineam CB, diſpeſces.

4 Duces lineam ex A, in B, arcumque CX, ductum intercapedine AC, in octo æquales partes divides: per quas ſi ex A, lineas occultas duxeris, ſecabunt illæ latus CB, in punctis, per quæ octo circuli in quadrante CBD, ducti dabunt conum opticè projectum; in quo juxta ſchema figuræ intra ST Aquilinæ rectè depictæ, Aquilam depinges deformem & diſſipatam, quæ tamen ex certo puncto archetypæ ſimillima videatur. Vide figuram 11.

5 Hoc peracto quadrantem ita complicabis, ut duo latera CD, & CB, conjungantur in puncto B, & habebis conum præparatum. Si igitur figuram videre velis, tantùm oculus à cono diſtare debet, quantùm apex coni à plano, cui inſiſtit. Et ſic habebis intentum.

Nota hìc: ſi in cono concavo figura ſimilis delineanda foret, contrariam projectionis rationem tenendam. Spacia enim ſtrictiora ſuperiorem coni aperti partem, latiora inferiorem verſus apicem locum occupabunt. Quæ rationis dictamen melius unumquemque docebit, quàm ego vel multis verbis explicare.

Alius modus.

In cono ſpeculari imaginem delineare, quæ non compareat niſi oculo extra coni latera conſtituto.

IN cono papyraceo plicatili plano cuidam inſiſtenti, oculoq; in certo loco fixo, in dicti coni ABC turbinata ſuperficie, imago quæ libet eo modo quo protinus docebimus, emendatè depicta immoto oculo delineetur. Ut autem delineatio exactior fiat, papyrū ligneo priùs cono ircūvolvito, peracta verò delineatione, eam à ligneo cono revolutam in planum extendito, & acu, vel ſtylo ſecundùm lineamenta in cono facta papyrum perforato, uti ſupra fieri præcepimus. Hoc quoque peracto, hac charta ſic perforata rurſus conum circumdabis, ut coni naturalis figuram recipiat, amotoque deinde cono ligneo, reſectaque coni parte DE, candelam, ſeu lumen intus pones in loco E; & lumen per foramina chartacei coni in planum projiciet transformatam imaginem. Si iterum ex fo- *Vide fig. III*

ex folio Selenitis in ſpeculum opacato conum formes æqualem cono papyraceo, ſpecies imaginis transformatæ in ſpeculo unitę, in oculum è regione conſtitutum reflexę, imaginem veram repręſentabunt. Si porrò in cono pelluſtri GHI, Aquilam umbroſam dicta ratione depinxeris, projiciet lumen retro poſitum in plano optico Aquilam umbroſam deformatam; quæ in cono ejuſdem quantitatis ſpeculari, oculo eminus conſtituto ſuo naturali ſitu ſpectabitur. *Vide fig. IV.*

Propoſito XI.

Imaginem in cylindro opticè repræſentare.

Vide fig. V. Fiat primò juxta regulas Perſpectivæ curioſæ, quadratum geometricum ABCD, unà cum imagine Aquilæ Imperialis ei inſcripta. Ex F, centro in plano aliquo aſſumpto circulus ducatur, cujus diameter ſit craſſiciei cylindri, hujus ſemidiametrum FN, divides in quatuor partes æquales, & in tertia parte P, poſito circino deſcribes circulos 14. tot nimirum, quot tranſverſæ lineæ quadrati ſunt. Primus circulus diſtet ea diſtantia à centro, quantam reflexio in ſpeculum ſufficiens poſtulat, reliqui ſequentes circuli creſcant proportione quam habent 20. ad 21. vel eoſdem circulos ſine ſcrupulo parallelos ducere poteris. Tertio dividatur circumferentia prima LSTVXY, in 16. partes ęquales, perquas ex centro F, lineę in circumferentiam circuli ultimi ductæ exhibebunt optica quadratula quadratis geometricis reſpondentia, relictis tamen partibus SL, &LY, utpotè ſuperfluis. quartò, in hęc igitur ſpacia optica juxta ſeriem, & proportionem membrorum Aquilæ quadratulis inſcriptæ, veluti per craticulam effigiabis Aquilæ figuram diſſipatiſſimam, cujus tamen ſpecies in cylindrum ſpecularem in F centro circuli poſitum reflexa, Aquilæ figuram naturalem denuo reſtituet, ut figura VI. Iconiſmi I. hìc adjuncta demonſtrat. *Vide fig. VI.*

Conſectarium.

Ex dictis quoque patet, qua ratione dicta delineandi ratio ipſius cylindri ope etiam multò meliùs, & facilius perfici poſſit: ſi videlicet in cylindro papyraceo prius figuram, rectæ in plano depictæ ſimilem, oculo in certo aſſumpto puncto conſtituto depinxeris, depictam juxta lineamenta ſua perforatam lumini in proportionali diſtantia expoſueris. Lumen enim per foramina imaginem transformatam diſſipatiſſimamque projiciet, quæ deinde cylindro in ſpeculum efformato atque in priſtinum naturalemque ſtatum unita, & reflexa, vera oculo apparebit. Quam transformationem geometricè quoque eadem prorſus ratione, qua ſupra propoſ. 10. præcepimus, perficere poteris: quæ omnia fusè oſtenderem, niſi res ex premiſſis exemplis innoteſceret. Qui verò hęc fuſiùs ſcire deſiderat, adeat Apiarium doctiſſimi Patris Bettini, Perſpectivam curioſam Niceronis; qui omnem in hac parte defectum facilè ſupplebunt: noſtri enim inſtituti non eſt, in traditis iam ab aliis immorari, ſed ea in ulteriorem finem directa, ſuperficie tenus tantum attingere.

CAPUT IV.

De Arte Scenographica.

§. I. *Regulæ ſervandæ in Scenarum deſcriptione, aliisque picturis.*

NIHIL hic dicimus de triplici Scenarum genere, Tragica, Comica, Satyrica, utpotè notiſſimis vulgò: ſed tantùm modum aperiemus, quo eæ facillimè optico radio delineari poſſint: ſiquidem ſcenarum repręſentatio non minimam ſuſceptę contemplationis partem ſibi vendicat: à ſcenis namque veluti à præcipua hujus ſcientiæ materia Scenographices nomen acceptum eſt. Cùm verò lineis, planiſque ſuperficiebus, ac ſolidis partibus, luminibus, umbriſque varie compoſitis ſcenę effingi ſoleant, neceſſariaq; hæc ſit omnibus pictoribus notitia; quædam coronidis loco hic ſummatim adjungemus.

1 Sciendum igitur, in omni ſcenarum repręſentatione data communi ſectione plani meſoptici, mox primarium punctum eſſe conſtituendum ſecundùm datam oculi altitudinem; hac enim omnes lineæ ductæ in quibuſcunque planis porriguntur. Quod in porticibus animadvertere licet, cùm eas non ex adverſo, ſed ſecundum longitudinem inſpicimus; hac enim omnium columnarum ſummitates, capitulorum, ac baſium inſpicimus, nec non epiſtyliorum & coronidum directiones ad primarium punctum, quod oculi loco eſt, contendunt: huc etiam commu-

communes illę lineę pertinent, quibus pavimenta, & tabulata, & quæcunque demum ad horizontis libramentum conſtituta ſunt, directis parietibus comittuntur.

2 Deinde, cùm plurimum momenti in oculi altitudine poſitum ſit, non parvi ingenii erit opera, quo loco primarium punctum aptè collocetur, alte nè,an demiſſe, an modio loco? Hinc verò omnem cernendi modum in Opticam, Anopticam, & Catopticam diſtributum legimus, antiquis etiam notum. Cùm ergo hiſtoria, quæ repræſentari in plano poſtulatur,in illa eſt ſuperficie, quæ per oculum,& horizontem ducitur, ſcena orthoptico radio inſtituenda eſt. Cum verò hiſtoria ſupra oculi lineam eminet, anoptico: catoptico denique, cùm hiſtoria oculi linea inferior eſt. Anopticæ uſus eſt in iis rebus deſignandis, quæ vel in montibus, vel in ſublimi aëre, vel in ſuperioribus domorum contignationibus exiſtunt; has enim ſuſpectando ab imo intuemur. Catoptica verò, res exhibet illas, que in vallibus, aut ſub terra aliiſque inferioribus locis ſunt, cùm eas è ſuperioribus locis deſpectamus. Quæ autem in medio loco conſtituta ſunt, ad Orthopticam pertinent, quæ iterum duplex: aut enim oculi altitudo humanam ſtaturam exæquat; aut ab ea ſuperatur: ſi prius, manifeſtum eſt omnium erectorum hominum capita in eam rectà lineam, quæ horizontis projectura eſt, incidere oportere: ſi poſterius, altiores neceſſariò homines propinqui remotioribus videbuntur. Verùm his ita conſtitutis, jam totius ſcenographiæ rationem ſecundum trinam Opticę, Anopticæ, Catopticæ rationem, aperiamus.

ARS PICTORIA

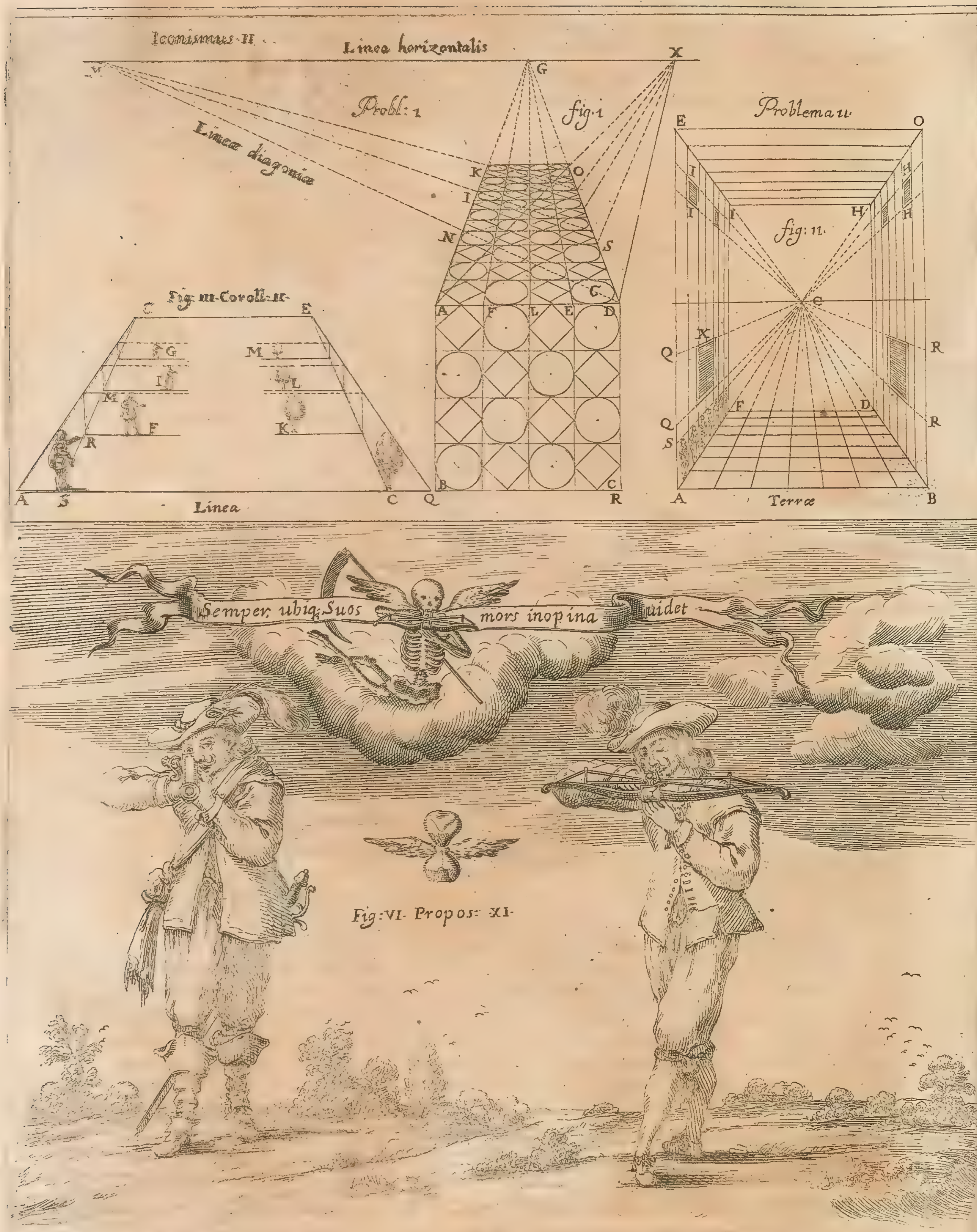
SIVE

Fundamenta Scenographiæ.

PROBLEMA I.

De artificioſa pavimentorum delineatione.

TEMPLORUM, ambulacrorumque, & quarumcunque rerum intra parietes concluſarum pavimenta ſi delineare velis: Primò ad lineam terræ QR, fiat quadratum ABCD, cujus latus AD in quotlibet partes æquales dividatur; nos hic brevitatis cauſa in quatuor partes id diviſimus. Deinde ducantur ex punctis diviſionum AFLED, in punctum quodvis in linea horizontali MGX, aſſumptum, puta in G, ὀρθοπτικὸν, quod punctum principale in præcedentibus diximus,lin. radales: ex aſſumpto verò quolibet in eadem linea horizontali puncto M, ducatur diagonia MND: & ubi illa ſecuerit radiales lineas, per illa puncta ad lineam terræ parallelę ductę,dabuntquadratum ADNS,una cum quadratulis, circulis,aliiſque ornamentis geometriço quadrato priùs inſcriptis, opticè projectũ. Quam eandum habebis, ſi diagonias in ſingula puncta AFLED, ex M, duxeris: latus enim NA, in punctis ſecabitur, per quæ parallelæ ductæ dabunt quadratũ opticum ADNS,ut prius. Si verò hujus quadrati optici projectionem verſus G, proportionaliter decreſcentem continuare velis,ita operare. Ex M puncto oculi aliam diagoniam ducito in ultimum lateris quadrati optici punctum S; & ubi hæc diagonia ſecabit radiales lineas AG, FG, LG, EG, per ea puncta ad priores parallelæ ductæ dabunt proportionalem degradationem quadrati optici. Si denique aliam diagoniam ex M, in K, punctum ultimum hujus quadrati duxeris, ſecabit illa radiales lineas in punctis, per quæ parallelæ ductæ dabunt tertium quadratum proportionaliter decreſcens, adeo ut AKOD, totum projectum ſpatium æquale ſit geometrico quadrato ABCD, ter in longum continuato. Hac autem arte quadratorum degradationem proportionaliter in infinitum decreſcentem uſque in G, projicere poteris; quorum omnium rationes dependent ex prop. 1. cap. 1. quam conſule. Si verò punctum principale non in recto, ſed obliquo ſitu, fuerit, ut in X, ductis lineis radialibus ut priùs ex X, in AD, & reliqua puncta, ductaque diagonia ex M, in C, ſecabit radios AX, FX, LX, EX, DX, in punctis, per quæ parallelæ ductæ dabunt projectionem pavimenti in ſitu obliquo quęſitam. *Alius caſus projectionis.*


Iconismus II
Linea horizontalis
Probl: 1
fig 1
Problema II
Linea diagonica
fig: II
Fig: III Coroll: II
Linea
Terræ
Semper, ubiq; Suos
mors inopina
uidet
Fig: VI Propos: XI

Conſectarium.

Ex hac projectione patet, qua ratione templorum pavimenta, hortorum, Principumque ambulacra, periſtyliorum projectiones columnas erexeris normaliter illis inſiſtentes, habebis quæſitum: de quibus fuſius in ſequentibus.

PROBLEMA II.

Quadrangulum opticum conſtruere.

PRimò aſſumatur pro baſi AB linea, ſupra quam deſcribatur triangulum ABC, baſis verò dividatur in quotlibet partes æquales, fiatque pavimentum radioſum, ſive degradatum, ſicuti antea docuimus, ductis videlicet ex centro C, per puncta diviſionũ lineis. Secundò, ducta diagonia qualibet A D, ſitque punctum oculi, C: dein per puncta communia interſectionum diagoniæ & radiorum parallelæ ducantur, eritqe hoc fundamentum totius Scenographiæ, ſcilicet pavimentum theatri. Tertiò, producantur AC, in O, & BC, in E, ſpacio AC, BC, æquali. Quartò, ſupra parallelorum extremitates erigantur inter lineas, ſeu radios CO, CB, CA, CF, normales, quarum extremæ iterum conjungantur, ut fiat quadrangulum opticum, cujus projectura EO IH, anoptica; AEDB, catoptica; HO BD, ejuſque oppoſita EAIF, loxoptica: C, denique orthoptica erit. Si igitur intra loxopticam projectionem depinxeris magnifica palatia, erit ſcena Tragica; ſi privatas domos, Comica; ſi arbores, Scenam ſatyricam repræſentabit. In anoptica nubes, aſtra, Solem, Lunam, vel etiam trabium tranſverſim procurrentium, projectionem, cui illa in pavimento prorſus ſimilis eſt.

Conſectarium I.

PAtet igitur, hujuſmodi quadrangulum opticum totius Scenographiæ rationes continere. Si enim loco parallelorum normalium columnæ ponantur, habebis periſtylium quoddam, ſive columnarum, proportionali, & loxodroma degradatione ſe viſui ad naturæ exemplar objicientium ſeriem pulcherimam; quam ſi laqueari claudere velis, parallelorum loco in anoptico ſpacio, trabes obliquos ſingulis correſpondentibus columnis impoſitos duces, quæ proportionali ſimiliter degradatione referent ad naturæ exemplar trabium in laqueari aliquo diſpoſitionem. Si verò feneſtras alicubi opticè delineare deſideres, in centro C alligata quo fila, extende in HH, intra enim fila CH, CH, quocunque loco feneſtrę pictæ ſuam opticam habebunt projecturam: non ſecus in oppoſita parte intra duo fila CI, CI, Si verò intra lineas CR, & CQ, portas delineaveris, habebunt & illæ ſuas projectiones. Vides igitur, ſola filorum ope ex C centro ductarum opticarum projectionum omnem ſymmetriam inveniri poſſe. Si denique loco parallelorum normalium arbores, vel ambulacra hortenſia variis arborum, fruticumque fornicibus contexta ſecundum parallelorum degradationem delineaveris; habebis dictorum operum opticam ad naturæ exemplar conformatam projectionem. Quæ omnia ex figura melius intelligentur, quam ego vel multis verbis explicare poſſim. Totum igitur hoc quadrangulum opticum dependet à prima degradatione pavimenti, ſupra cujus parallelas erectæ normales dabunt parietum, rerumque erectarum qualiumcunque projectionem, contignationum verò, portarum, feneſtrarum ordine ſitarum λοξοδρομίως dabũt duo fila ex centro ducta: intra hæc enim feneſtræ, portæ, imagines, ſive ſtatuæ depictæ dabunt projectiones quæſitas. Vide figuram II. Iconiſmi II.

Conſectarium II.

Ex hoc quoq; patet, qua ratione homines aliaque animala in pavimento aliquo, ſecundum opticę projectionem ſemper minores, & minores delineanda ſunt. Si enim inter lineas CS, AC, ut factum eſſe vides, depinxeris ſtatuas, vel homines, & ſecundum hanc menſuram intra parallelas pavimenti, quæ imaginis, altiudinem comprehendant, correſpondentes quocunque loco homines depinxeris, habebis quæſitum. Hac arte diſpones homines, animalia, & arbores, in plano quopiam optico juxta eam diminutionis proportionem, quam optica requirit. Vide figuram III. Iconiſmi II.

Ex hiſce omnibus Scenographicarum projectionum modis, quamvis nullus ſuapte natura cęteris pręſtantior ſit, ſed perfecti omnes, ſi ex artis præſcripto inſtituantur: tamen pro locorum diverſitate, in quibus ſtatuuntur, & è quibus ſpectantur, fit ex accidenti, ut non æquè accedentium oculis placeant. Nam ſi immenſum lumen ex ea parte proveniat, qua depictæ ſunt umbræ, imago oculos offenderet, cùm neceſſe ſit umbras lumini adverſas eſſe. *Regulæ in Pictura ſervandæ.* Rurſus ſi facta ſecundùm catoptricam, imago ex inferiori loco videnda proponatur, non eam oſtendit venuſtatem, quam ſi è ſuperiori loco conſpiciatur, atque eodem modo, quæ ſecundum an opticam facta eſt, ſi ex alto deſpiciatur, minus apparet perfecta. Tum verò pictura intuentium oculis facit ſatis,

ſatis, cùm eum ſitum habet, ſecundum quem ejus deſignatio eſt inſtituta. Similis fallacia contingit, cum ex obliquo aſpicitur id, quod ex directo intuitu eſt deformatum, uti in imaginibus in præcedentibus propoſ. transformatis luculenter apparet: quæ ex adverſo quidem ſpectatæ nihil repræſentant; at ex obliquo viſæ radio per exile foramen tranſmiſſo, ne extra regionem primæ inſtitutionis vagetur, rem propria, & naturali forma exhibent.

§. II.

Regulæ, de mira pictura, quæ oculos ad te ſemper, quocunque te verteris, converſos habet.

Reperta eſt quædam ratio ſanè mirabilis, qua humanus vultus ita ad vivum exprimitur, ut intuentem, quocunque loco ſteterit, defixa ſemper acie contueatur, haud ſecus ac ſi mobiles imago haberet oculos, quos ad omnem locum, quò ſe ſpectator convertit, propria virtute circunferat: quam rem cùm multi mirentur, nec tamen rationē ejus aſſignare poſſint, noſtrarum patium eſſe rati ſumus, aliquam pictoribus circa ſimilium imaginum deſignationem inſtructionem dare. Sciendum igitur eſt, quòd planæ imagines, tametſi nunquam perfectiùs appareant, quam cum ex præſtituta oculi diſtantia, atque altitudine videntur, tamen non quantum à proprio loco oculi intuentis dimovetur, tantum expreſſa imago à veri ſimilitudine aberrat. Nam niſi ad perpendicularem meſoptici plani reſpectum proximè accedas, quocunque te vertas eadem ſemper rei pictæ diſpoſitio, ac partium reſponſus ſeſe offert. Picturus igitur imaginem quocunque reſpicientem: ita operare. Siſtat tibi ſe vir eo habitu, quo volueris pro prototypo, qui tuos oculos perpetuò conſtanter, & immobiliter fixis oculis reſpiciat: hujus igitur hominis te dicta rationè reſpicientis vultum, ſi ad vivum depinxeris, habebis petitum; ſemper enim quocunqne te verteris in te reſpicere videbitur. Cujus rei ratio hæc eſt, quòd radiatio utriuſque oculi reſpicientis hominis in pictoris oculos facta pyramides fundet viſuales, quarum baſes ſint oculi imaginis; quæ cùm ad vivum à principio ſint fundatæ, & iiſdem perpetuò punctis inſiſtant, ita & quocunque te verteris oculis tuis inſiſtentes perpetuò te perſequentur; cùm ſitum, reſpectumque à principio acquiſitum mira quadam vi, & proprietate, perpetuò conſervent, quod nunquam tamen fieri videmus, ſi oculi temerè delineentur; neque enim hoc unquam in ſtatuæ alicujus marmoreæ oculis ſucceſſum habet. Cujus rei rationem damus, quod cum ſtatuarum oculi ſphæricæ ut plurimùm figuræ ſint, & prominentes extra plani ſuperficiem, fit, ut baſis pyramidis viſualis perpetuam quoque mutationem ſubeat, neque oculi in obliquo reſpectu totam oculi baſim comprehendant; unde, & conſequenter memoratæ ſtatuæ in omnem partem proſpectus nullus erit. In ſolis igitur planis ſuperficiebus hujuſmodi in omnem partem imaginis alicujus proſpectus dicta ratione fieri poteſt. Hinc Mortis imaginem cum arcu quidam ita artificiosè depingunt, ut telum arcui impoſitum quocunque te vertas non ſine horrore in te explodere velle videatur. Innumera hujus generis à pictoribus variis occaſionibus depingi poſſunt, ita ad naturæ exemplar efformata, ut nihil ipſis præter vitam deeſſe videatur. Non enim oculi tantùm dicta ratione depicti, ſed & optico ingenio inſtrumenta verſus te directa in omnem partem projectionem mentientur, ut figura VI. Iconiſmi II. clarè docet; ſed hæc induſtrioſis pictoribus relinquamus.

Praxis Picturæ.

Cur ſtatuarum oculi non reſpiciunt

§. III.

Regulæ de anoptica ratione qua ſcripturas, ſcamillos, feneſtras ita deſcribere jubemur, eæ ut in maxima altitudine appareant oculis inferioribus æquales.

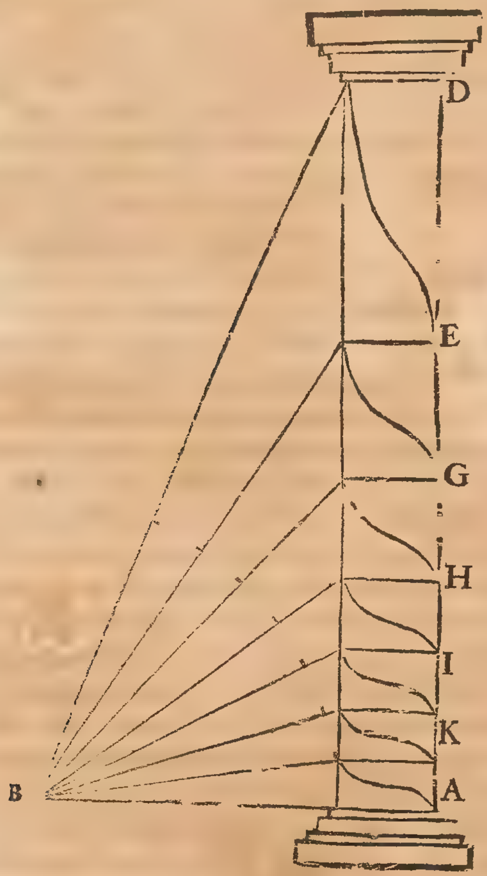
Maxima Pictorum induſtria in hoc quoque conſiſtit, ut res in maxima altitudine conſtitutas ſitu naturali referat, præſertim, ſi columnæ, trabes, feneſtræ conſtituendæ ſint. Obſervavit hanc rationem jam pridem Vitruvius lib. 6. cap. 2. his verbis: *Alia ad manum ſpecies eſſe videtur, alia in excelſo; non eadem in concluſo, diſſimilis in aperto, in quibus magni judicii eſt opera, quid tandem faciendum ſit: non enim veros videtur habere viſus effectus, ſed fallitur ſæpè ab ejus judicio mens. Cùm ergo, quæ vera ſunt, falſa videantur, & nonnulla aliter quam ſunt, oculis probentur, non puto oportere eſſe dubium, quin ad locorum naturas, & neceſſitates, detractiones, aut adiectiones fieri debeant. Stylobatam ita oportet adæquari, ut habeat per medium adjectionem, per ſcamillos impares. Si enim ad libellam dirigatur alveolatus oculo videbitur.* Quæ ita intelligenda ſunt, ſupremæ videlicet planitiei ſtylobata cum illa horizonti æquilibris conſtruitur, in medio adjectionem faciendam eſſe, impoſito alio veluti plintho, cui ceu ſcammillo, ſcamnuloque baſis plinthus inſiſtat, ne coronidis obtentu ab aſpectu ſubducatur tanquam in alveolum receptus, impactuſque. Impares verò Vitruvii ſcamilli, quantò editiore loco ſunt ſtylobatæ, tantò fiant & ſublimiores: cujus rei licet pauca exempla in veterum ſtructuris habeamus; illud tamen præcipuum

Vitr. l. 6 cap. 1.

Pantheon Romanum

puum videri debet, quod Pantheon templorum omnium pulcherrimum,ac vetuſtiſſimum, tribus imparibus coronis in ambitu cinctum ſit tanquam ſcamillis, quibus ſingulorum ordinum baſes fulciuntur, ut integræ ex inferiori loco ſpectari poſſint. Infimus, ſeu qui ſupra primum ordinem collocatus ſecundum excipit, humillimus eſt; proximus huic, ſeu medius elatior; tertius omnium excelſiſſimus: quorum tota ratio ab opticis radiis, & coronidum projecturis manifeſtè dependet. Quocirca & in teſtudinibus non ſtatim à ſumma coronidis planitie arcuum flexus inchoandi ſunt, ſed tantò altius, quantò radii eorum, qui ex ima cellæ parte in altum ſuſpiciunt, ab aſpectu ſuffurantur. Scammillis quoque veteres ſæpiſſimè uſi fuerunt in iis ſtylobatis, quæ ſolitariis columnis,aut ſtatuis clariſſimorum virorum ſuppoſuere ut tanquam è ſuggeſto auguſtiorem oſtenderent majeſtatem;ac ob id etiam vel maximè, ne quod alioquin Vitruvius fore ait,Signorũ imæ partes,cùm ab ima parte ſpectantur, intra puteum depreſſæ videantur. Exemplum hujus inſignis artificii, præ cæteris præbet Columna Trajani, quæ etiamnum Romæ ſingulare Urbis monumentum, ornamentumque extat, in qua helices ita artificiosè ductæ ſunt,ut intervalla helicum ſuperiora, etſi duplo inferioribus majora,ęqualia tamen omnia ex imò conſpecta compareant. Sint igitur in columna aliqua ſtatuæ collocandę,& contignationes ita ordinandæ, ut inferior ſuperiori, & omnes inter ſe æquales videantur, ita operare: Sit Columna AD,cujus contignationes ſint AK KI, IH, HG, GF, FE, ED: ex B, veluti puncto oculi ducatur quadrans AC, diviſus in tot partes æquales, quot contignationes in columna DA: ex centro enim B, per partes in quadrante AC,lineæ ductæ ſecabunt columnam AD, in punctis, intra quæ feneſtræ, picturæ,ſcripturæ,imagines,& ſimilia collocata inferius conſtitutis in B, omnia apparebunt æqualia. Quod hiſce oſtendo: juxta dictam enim hypotheſim: Quæcunque ſub æquali angulo videntur, æqualia videntur; at AK, KI, IH, HG, GF, FE, ED, ſub æqualibus angulis ex hypotheſi videntur: ergo. Res omnino facilis eſt, & magnos in Architectura uſus habet. Harum rationum peritiſſimus Phidias de Alcamene, ut eſt apud Tzetzem, victoriam reportavit. Ambo enim ſtatuariam exactè callebant, & Phidias quidem opticæ peritus ad aſpectus locique naturam ſigna facere erat ſolitus: Alcamon verò ad conſtitutas tantùm parietum ſymmetrias. Quare cùm aliquando oporteret populum Athenienſem duas ſtatuas Minervæ in excelſis columnis ſtatuere, utrique commiſſum eſt opus. At Phidias haud ignarus breviſſima apparere quæ in ſublimi ſunt, fecit ſtatuam hiantibus labris, & naſo diſtracto, & cæteris membris ad conditionem loci deformatis, quæ in excelſo collocata magnam præ ſe tulit artis dignitatem; Alcamenis verò opus cunctis riſui fuit & ludibrio.

Columna Traiani Romæ



Hiſtoria Phidiæ & Alcamenis

§. VI.

Regulæ de lumine, & umbra Scenarum, SIVE *De Arte pictoria.*

DE graphide dictum eſt, nunc de lumine & umbra, quæ propriè ad Pictores pertinent, dicamus; hi enim factis deſignationibus, lumen, umbraſque adhibent, ac ſubinde etiam proprios cujuſque rei colores. Cùm verò ea omnia, quæ in ſcenarum deſcriptione uſu venire ſolent, vel rectæ ſint lineæ, vel circuli, vel obtorti ſinus nulla certa lege curvati; ſintque iam horum omnium rationes propoſitæ; patet nulla alia re opus eſſe, ad propoſitas ſcenas hoc projectionis genere explanandas. Igitur, ut lumina in projectas iam formas aptè ducantur, primò id admonendum cenſeo, in quo plurimos hallucinari video: aliter à lucernis, aliter à Sole diffuſos radios luminis admitti: non verò uno eodemque modo illuſtrari ea quæ in aperto ſunt aëre,& quę feneſtris objiciuntur in concluſo; alia denique ratione è pluribus luminaribus, alia ab uno lumẽ ſuſcipi: nam quæ à lucernis, aut ſuſcepto per feneſtras lumi-

Quid in lumine & umbra ſervandum.

ſtras lumine in concluſo illuminantur, ſecũdum ſcenographiam ita exprimi debent, ut lumine quidem parcius, uberius verò utcunque umbra perfundantur. Quæ autem directos Solis radios admittunt, orthographicè ſunt deſignanda, ita ut parallelis radiis ex æquo lumen, umbramque deſcriptæ figuræ participent. Denique quæ in aperto ſunt aëre, pari undique lumine circunfuſa exhiberi debent, utpote, quæ omni propemodum parte umbram excludunt. Hoc prçterea ſedulo eſt adnotandum, quod ad Opticum ſpectat: ſi pictura in pictura exhibenda ſit, non ſecundum eum intuitum, quo antea facta eſt, illam deſignari debere, ſed ut in prçſenti aſpicitur. Qua in re Pictores plurimi haud vulgares, at rerum opticarum imperiti, fœdè labuntur.

His igitur nunc ita ritè conſtitutis, nihil reſtat, niſi, ut de proportione, lumine, & umbris, Pictoribus judicioſis aliquid proferamus: quæ etſi meæ profeſſionis nec ſint, nec in actum practicum quicquam horum induxerim; quę tamen mihi continua ſpeculatione exercitatum naturale judicium circa hujuſmodi dictaverit, hìc libens promam, memor Muſicorum, qui etſi præſtantiſſimas harmonias, & ſummo judicio conſtantes componant, ipſi tamen minimè ad eas voce promendas apti videantur: memor quoque ipſius Horatij:

——*Fungar vice cotis acutum*
Reddere, quæ ferrum valet exors ipſa ſecandi.

Regula I.

QUicunque igitur ad aliquem in hac nobiliſſima arte perfectionis gradum pervenire deſiderat, is maximè ſibi hanc artem lucis, & umbræ, opticæque fundamenta, quæ ſunt totius graphices baſis, & fundamentum, addiſcenda eſſe ſciat: ſine hiſce enim neque quicquam cùm judicio, neque ex præſcripto artis & naturæ ſe perfectùrum eſſe noverit. Hiſce ritè imbutus, diligenter celebriorum Pictorum monumenta inſpiciat, omni diligentia, & cura imitationem ejus, quod melius eſt, procurando, aſſidua mente recolendo umbrarum, luminumque differentias; quibus projectionibus lumen competat clarum, quibus umbroſum, habito ſemper reſpectu loci, temporis, hiſtoriæ; quæ umbræ obſcuriores, quæ mediæ, quæ tenebris ſimiliores, quando ſecundùm naturam terminent oras, & limbos imaginum, & quomodo ſenſim lumine affuſo ſe perdant; habito in omnibus reſpectu loci, temporis, & hiſtoriæ: alia enim hiſtoria meridie exhibita, alia ſub auroram, alia nocte: quas circumſtantias temporis umbrarum differentiæ neceſſario ſequuntur. Ex his quoque ſcenographices fundamentis diſcent projectionem domuum, templorum, turrium, rerum inſtrumentalium, ſedium, lectorum, camporum, fluminum, ipſarumque imaginum reſpectus, earundem ſitum projectionis naturalem. Contra artem enim graviſſimè peccant, qui vel minimum in hiſce, quæ diſtantiam aliquam, prçferunt, ceſpitaverint ut aut vicina æquo minora, aut diſtantia æquo majora objecta delineaverint.

Quæ ratio luminis & umbræ tenenda in pictura.

Regula II.

AD umbras imaginum plurimum confert, ſi ob oculos ſibi poſuerint inſignes ſtatuas, ſive etiam homines bene proportionatos, atque ex naturali archetypo diſcant, flexuras, habitus, geſtus, ſitus ſingularum partium cum umbris ſuis, & luminibus. Quæ omnia ſingulari, optimoque ſucceſſu perficient, ſi oculum infra objectum aliquantulum conſtituant, lumine ab albo, & ſi fieri poſſet, à plaga Sepentrionali, non à Meridie, ob nimis intenſam, & variabilem lucem, qua imagines quaſi obtunduntur, & infelicem ſortiuntur ſucceſſum, trajecto. Similes errores noſtri Academici Pictores Romani committunt, qui noctu ad lumen candelæ ſimilia attentare ſolent, niſi maxima, & ſingulari induſtria umbrarum cruditatem emendare ſciant.

Quomodo oculus lumini accomodandus.

Regula III.

COrpus humanum præ reliquis ſibi proponant, ſingulari induſtria obſervando proportiones partium ad invicem, ſine quarum notitia, utplurimum omnis Pictura monſtruoſa evadit, & ridicula; obſervando interim naturæ, ſexus, ætatis, conditionem, & circumſtantias; alia enim eſt proportio corporis humani in puero alia in viro, alia in ſene, alia in mare, alia in fœmina: quæ judicioſiſſimè in opere integro maximus ille Pictorum Albertus Durerus deſcribit. Diſpiciat quoque, quem ſingulæ partes, totumque ad partes ſitum habeant: alia enim eſt proportio membrorum hominis humi jacentis, alia ſtantis, ſedentis alia, alia alio ſitu conſtituti, alia membrorum extenſorum, contractorum, incurvatorum diſpoſitio; alius geſtus ſenis, alius juvenis, alius pueri.

Geſtus, & proportio membrorum diverſum ſitum obtinentiũ notanda.

Regula IV.

DIſcant Phyſionomiam corporis humani, qualitateſque hominum, quos adumbrare cogitant ſummo ſtudio addiſcant; ut corpus forte, & validum à molli, tenero, & debili; virile à juvenili, Gygantis à Nani diſtinguere ſciant; vivacitatem à triſtitia, iram à manſuetudine, triſtitiam à luctu, cæteraſque omnium paſſiones virtutibus con-

Habenda ratio diſpoſitionis corporeæ.

bus contrapoſitas, prout illum docebunt hiſtoriarum circumſtantię, lineamentis, umbris, luceque exprimere ſtudeant. Mortuorum quoque à vivis, dormientium à vigilantibus diſcrimen obſervandum eſt.

Regula V.

Statuæ quoque obſervanda diſpoſitio ſituſque ſunt, ut currentes, aſcendentes, deſcendentes, ſurgentes, ſedentes, ambulantes, ſitu corporis ſecundum ſtaturæ rationem ordinato diſponant; lineam directionis in omnibus ſervando, & propendentiam membrorum. Ita Pictor aſcendentis, aut deſcendentis imaginis ſitum expreſſurus, picturam ineptam faceret, ſi eam perpendicularem, & ſecundum lineam directionis ſituaret; aſcendens igitur aliquantulum ſit inclinata, reclinata deſcendens. Idem de portantibus onera intelligendum; alius enim, dum jacet aut ſtat, eſt ſitus porrigentis manum; alius manum elevantis ſitus; alius è terra, alius ex ſublimi accepturi quippiam. Quæ non tantùm in homine, ſed & in animalibus obſervanda ſunt. Unde in Equo Caſtoris, & Pollucis in Capitolio etiamnum præſente fœdiſſimè erratum eſt à ſculptore, dum equum expreſſit duobus pedibus non decuſſatim oppoſitis, ſed unius lateris inſiſtentem: quod cùm contra naturam ſit, & motum progeſſivum animalium, dici vix poteſt, quantum oculis peritorum tormentum injiciat. Dico de ſtante Equo: Nam hiſce temporibus non deſunt Hippodidaſcali, qui Equos ſubinde uno latere incedere cogant; quem tamen inceſſum continuare non multum valent.

Error in ſtatua Caſtoris Capitolini.

Regula VI.

His ita judicioſè expenſis, non immeritò ſequitur jam id, quod in pictoria arte perfectiſſimum, & totius artis complementum ultimum cenſetur; colorum videlicet unicuique rei ad vivum exprimendę adaptatorum temperamentum, ſine quo nihil in hac arte dignum efficias: hi enim ſi nimis lucidi fuerint, partes vicinæ veluti diſgregatæ moleſtia oculos ipſos afficient; ſi nimis obſcuri, vicinos obſcurando deturpabunt; ſi varii, confuſionem cauſabunt. Sint igitur hæ regulæ. Nullus color reflectens in ſuperficiem alterius corporis refert in illa ſuperficie tincturam proprii coloris, ſed apparebit mixtus cum coloribus aliorum corporum reflexis. Si fulvum, & cœruleum reflectant in ſuperficiem candidam, reſultabit miſtura viridis, uti fusè ſupra lib. 1. oſtendimus. Ita ruber & cœruleus cauſant purpureum: & quemadmodum contraria juxta ſe poſita magis elucescunt; ita colores, quò ſunt diſtinctiores, juxta ſe poſiti, magis illuſtres ſeſe exhibent: quas colorum differentias ſequuntur reliquæ deſignationes affectuum. Ita puer cum viro, juvenis cum ſene, fæmina cum viro, debilis cum forti, lætus cum triſti compoſiti, expreſſique, magis ad naturam accedunt, & proinde gratiora viſui.

Temperamentum Colorum.

Regula VII.

Multum quoque intereſt, Pictorem ſummo ſtudio affectare naturam rerum inanimatarum, ut arborum, plantarum fluminum, marium, diſtantiam in ſingulis, cum colore proportionato ſervando; ita ut præſentia colore naturali; remota omnia ex viridi in cœruleum tandem proportionali decremento, colorum deſinant. Aquam quoque, quæ tincturæ omnis coloris capax eſt, eo colore tingat, quo imbui poteſt ab objectis præſentibus: ita nubes nigræ & rubræ, nigro & rubro; arboris viror viridi colore imbuit: quæ omnia ad exemplar naturæ obſervanda ſunt. Suus quoque nunc pacato, nunc irato mari color dandus eſt: ſuus fluminum curſibus, nunc ſaxis ſpumantibus interruptis nunc variè criſpatis aquis.

Regula VIII.

In habitibus quoque depingendis diligenter obſervent fimbriarum flexuras, plicaſque veſtimentorum cum fimbris ſuis: alia enim plicarum veſtimentorum in homine ſtante, alia in ſedente, alia in diverſis geſtibus, quos edunt, ratio eſt: quæ certe nulla alia ratione addiſci poterunt, quam ab ipſa natura, ſeu vivo hominis veſtiti exemplari. Quæ quicunque ſervaverit, haud dubiè omnes ingenioſi Pictoris partes explebit.

Multa hoc loco de exoticis quibuſdam colorum miſturis, picturiſque dicenda erant: ſed quia illa plerunque in lib. 10. Magiæ lucis & umbræ diſtulimus, ideò ſupervacaneum eſſe ratus ſum iis diutiùs hoc loco immorari.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Tertius.
GNOMONICÆ CURIOSÆ
APPARATUM CONTINENS.
PRÆFATIO.

LUCEM in hoc Magnæ Artis Opere ſub duplici ratione conſideramus. Primo, prout ipſa immobilis in omnibus mundi corporibus exiſtit; deinde, prout mobilis, motu ſuo vario, varias in hominum animas ſcientias parit. Poſtquam igitur à prioribus duobus libris omnia immotæ lucis latibula diſcuſſimus; nihil modo reſtat, niſi ut in ſequentibus omnes & ſingulas lucis motæ ſemitas perſcrutemur; quod tribus omnino libris fiet. In his enim lux omnes Cælorum motus & accidentia ita exhibet; ut immenſa illa Cælorum volumina non jam remotè, ſed eorundem in terrena hæc habitaculorum gurguſtia tranſlatorum arcana in campo lucido veluti umbroſo quodam digito demonſtrata coram intueri poſſimus. Quamobrem ei haud incongrè nomen Gonomonicæ Curioſæ *indidimus Qnicquid enim in Gnomonica univerſa novum, rarum, eximium, curioſum eſt, ſequentibus tribus libris methodo ſingulari, facilitate maxima, & brevitate, ni fallimur, lucidiſſima pandimus. Et ne moroſa mathematicarum demonſtrationum tractatio curioſos Lectores (quæ & non nullis in Clavio diſplicet) alicubi offenderet, totius Gnomonicæ theoriam iu hoc libro, quem & ideo* Apparatum ad Gnomonicam *notavimus, præmittere viſum eſt; ut Lector ſine remora, aut offendiculo ſequentibus libris procedendo, dulciſſimis Theoriæ fructibus impenſius frueretur. Invenient hic Practici, quod ament; erunt. & Mechanicis, objecta, quibus applaudant: trado multa & pleraque majoris momenti à me reperta, theoricis haud dubiè novam innumerarum ſpeculationum ſobolem paritura: & cum varietatis amans ſit inſatiabilis ſciendi appetitus, mathematicis haud quaquam contentus anguſtiis, ſed & in ampliſſimos Phyſicæ campos ſubinde prorumpens, Phyſicam Mathematicæ omninò conjungere ſtudui: quo factum eſt, ut ex hoc phyſico-mathematico conjugio nova quædam ſoboles emerſerit, quam ſi Gnomonicam phyſico, aſtronomicam dixero, nomine eam proprio appellare videbor. His igitur ita conſtitutis, nil reſtat, niſi ut Gnomonicæ Curioſæ calamum applicemus.*

APPARATUS
IN GNOMONICAM CVRIOSAM
DEFINITIONES.

I. ARs Gnomonica eſt certa, & demonſt. ativa motuum cœleſtium in quolibet plano, aut ſuperficie per gnomonis umbram repræſentandorum facul s.

II. Annus Gnomonicus eſt umbra gnomonis à puncto meridiano tropici cancri ad idem meridianum tropici punctum revolutio, atque cum tropico anno idem eſt.

III. Menſis Gnomonicus eſt ſpacium, quod umbra gnomonis ab uno parallelo ſigni ad alterius ſibi ſuccedentis ſigni parallelum conficit.

IV Dies Gnomonicus eſt arcus, quem umbra gnomonis ab ortu Solis ad ejuſdem occaſum in concava ſuperficie conficit, atque idem

idem eſt, ac dies artificialis, videlicet mora Solis ſupra horizontem. Dixi, in *concava* ſuperficie, quia in planis ſuperficiebus umbra ob immenſitatem ſuam, diem artificialem, ſive arcum diurnum non exactè menſurat.

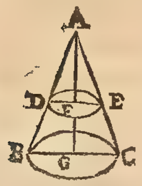
V. Hora Gnomonica eſt ſpacium, quod gnomonis umbra à linea horaria ad lineam conficit.

VI. Aſtrolabium Gnomonicum, ſive Sciathericum, eſt inſtrumentum, ſive organum, in quo totius primi mobilis doctrina gnomonis umbra demonſtratur.

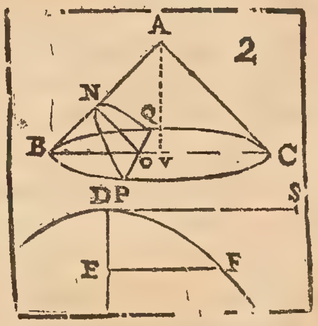
VII. Horologium ſciathericum eſt inſtrumentum, quo tanquam ſermone loquentis horarum ſpatia, gnomonis monſtrantur umbra: ſive ſciatherica ſunt organa, in quibus omnis horarum notitia ex umbra Solis, aut Lunæ, aliorumque radiis umbræ vim obtinentibus indagatur, à σκιὰ quod umbram, & θηρᾶν quod venari, & indagare ſignificat.

VIII. Triangulum Gnomonicum eſt portio analemmatis circulorum cœleſtium, locum, & altitudinem gnomonis una cum angulis poli, & æquatoris ſupra datum planum manifeſtans.

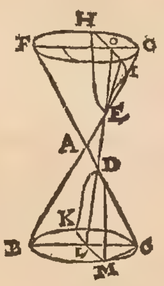
Conus



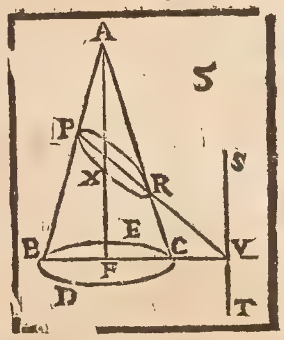
Parabola.



Hyperbola.



Ellipſis.



IX. Conus Sciathericus eſt figura ſolida, quam Solis motus diurnus umbræ in planum quodpiam projectione decircinat: cujus apex eſt ipſe vertex gnomonis: baſis verò parallelus, quem Sol deſcribit. Ita ABC conus eſt cujus A vertex gnomonis, BC parallel us Solis ab umbra deſcriptus.

X. Parabola Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quam efficit planum quodpiam lateri coni parallelum. Ut in cono ABC parabola eſt NPQ, cujus axis NO parallelus lateri AC, coni ABC.

XI. Hyperbola Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quam efficit planum quoddam per quodcunque producti lateris ultra verticem punctum baſim porrectum in ἀπαράλληλον lateri coni. In Conis figuræ appoſitæ ABC, & AFG, hyperbolæ ſunt KMD, & EOI.

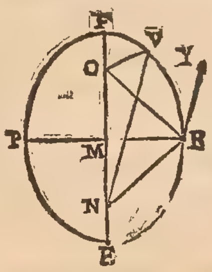
XII. Ellipſis Gnomonica eſt ſectio coni ſciatherici, quæ dum planum quodpiam conum obliquè, quolibet extra baſim puncto ſecat, efficitur, ut in adjuncta figura coni ABC, ellipſis eſt PR.

XIII. Planum conotomum vocamus illam ſuperficiem planam, quæ conum ſciathericum incurrens eum quacunque ratione ſecat. Quam ſectionem ipſæ, parabolæ, hyperbolæ, & ellipſes referunt.

XIV. Axis coni ſciatherici idem eſt, quod axis mundi per centrum baſis, & apicem coni tranſiens; axis autem ſectionis eſt linea in plano ſectionis ex apice ad baſim porrecta, baſim bifariam ſecans. Cujuſmodi in parabola eſt NO, in hyperbola KMD, linea DD, in ellipſi denique, PR.

XV. Chordæ ſectionum, quas alii ordinatim applicatas appellant, ſunt lineæ parallelæ axem ſectionis πρὸς τὰς ὀρθὰς interſecantes, in ambitum ſectionis porrectæ; Cujuſmodi ſunt ſectionum conicarum baſes.

XVI. Semiordinatæ media pars chordæ dicuntur. Ut in parabola linea EF.



XVII. Centrum reflexionis dicitur punctũ illud, in quod omnes in ſuperficiẽ ſectionis incidentes radii reverberati confluunt; cujuſmodi in ellipſi hìc appoſita ſunt NO. Etſi verò Apollonius exiguam hujus mentionem fecerit, eſt tamen magnæ conſiderationis, punctum cùm ex eo omnes proportiones, & utilitates in uſus humanos emanent, ut in Horographia prodigioſa pluribus oſtendetur.

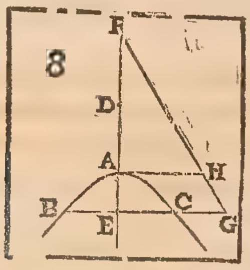
XVIII. Latus rectum ſectionis alicujus Gnomonicæ eſt linea æqualis ordinatim applicatæ, quæ per centum reflexionis ducitur; juxta quam omnes reliquæ ſemiordinatæ certam menſuram & proportionem habent. Hanc in figura parabolæ refert linea DS.

XIX. Latus primarium ſectionis gnomonicæ eſt in cono criculi diameter, à quo ſectio principium ducit.

XX. Latus tranſverſum in hyperbola gnomonica eſt axis ejuſdem hyperboles ultra verticem producta, cum latere coni oppoſito ſimiliter producto concurrens, cujus medium punctum vocatur cen-

centrum ſectionis,eò quòd proportio lateris tranſverſi una cum ſuo addito ad ſemiordinatas ita ſe habeat, ut partes ſecti diametri (ut poſtea demonſtrabitur) aut circuli ad ſemiordinatas. Latus tranſverſum in hyperbolæ fiigura eſt ED.

XXI.



Aſymptotæ, ſeu intactæ vocantur lineę lateri hyperboles ſemper viciniores, nunquā tamen, etiam in infinitum productæ,cum ea concurrentes. Uti eſt in hac figura linea FG,quæ ſemi-hyperbolæ CA ſemper quidem vicinior, nunquam tamen concurrens quantumvis producta.

XXII. Oppoſitæ ſectiones hyperbolæ gnomonicæ vocantur, quæ in duobus conis ſimilibus uno vertice conjunctis ſectiones in utriuſque coni baſe terminatas habent. Uti in figura hyperbolæ apparet.

HYPOTHESES ſeu PRONUNTIATA.

I. TErra γνωμονικῶς eſt unum punctum ſenſu,non ratione imperceptibile, quod apex gnomonis in ſciathericis refert.

II. Radius umbroſus cum radio luminoſo, à quo procedit, in directum extenditur; ſive, quod idem eſt, umbroſus radius cum luminoſo unam lineam rectam conficit.

III. Umbra finita partim opaco corpore, partim luminoſo circunfuſo,veluti extrinſeco termino definitur.

IV. Corpus opacum in adverſam luminis partem umbram projicit.

V. Uti puncti umbra ſemper eſt linea, ita lineæ umbra ſuperficies,& corporis umbra ſemper eſt corpus.

VI. Moto, ſeu luminoſo, ſeu opaco; & umbra pariter movetur.

VII. Lumen, umbraque circa immotum opacum corpus oppoſitis moventur lationibus, hinc dextra ſiniſtra , ſiniſtra dextra parte gaudent; corpus verò luminoſum, quò altiùs, tantò breviorem, & quò inferius tantò majorem à gnomone erecto normaliter umbram projicit.

VIII. Luminoſus, umbroſuſque radius pari motus velocitate cientur.

IX. In eodem circuli plano ſemper exiſtunt centrum Solis, centrum terræ , & umbræ extremum: unde conſequenter dum Sol 15 partes perambulat, totidem terminus umbræ in oppoſito peragrat; dumque Sol in cœlo deſcribit circulum, terminus in oppoſito plano æquidiſtante circulum ſimilem, deſcribet.

X. Umbræ, quas ſtyli recti æquales eidem plano in centro terræ , vel planis inter ſe parallelis in ſuperficie terræ infixi projiciunt, ſunt inter ſe æquales ſenſu.

XI. Plana ſenſu non diſtant , & radii ſolares in oppoſitas partes delati ſenſu non diſtant

XII. Vertex gnomonis cujuſque ſenſu cum centro terræ congruit, uti & axis obliquus horologiorum.

XIII. Centra inſtrumentorum aſtronomicorum ſenſu à terra diſtant, & ſuperficies eorumdem , ſeu limbi cum circulis cęleſtibus ſunt ὁμόκεντροι, & conſequenter tota terræ diameter unum punctum; tota enim terra eſt punctum cœli : ergo quoduis in ea punctum itidem cœli centrum eſt.

PARS PRIMA THEORUMENA,

Protheoria I.

De requiſitis ad Artem Gnomonicam, ſive Aſtronomiam Sciathericam.

CUM finis noſter in hac Arte Gnomonica ſit, totius primi mobilis doctrinam in datum quodcunque planum projicere, vel quæcunque aſtrolabiis, planiſphęriiſque paſſim inveſtigare ſolent Aſtronomi, ea hic ſine labore ullo,ſolius umbrę projectione, veluti radioſo quodam digito perpetuò demonſtrare: ad hoc quidem præſtandum ſex potiſſimùm ſcitu neceſſiaria diſcutienda ſunt.

Primò, circulorum cœleſtium, horarumque gnomonicūs deſcribendarum exacta notitia.

Secundò, planorum , in quæ projectio gnomonica fieri debet, diſcernendorum exactum judicium.

Tertiò,gnomonis,ſeu indicis,aut ſtyli omnium monſtratoris qualitas, ſitus, poſitio.

Quartò, projectionum, ſectionumque in planis cauſatarum natura, & effectus.

Quintò

Quintò, pragmatica ſectionum, projectionumque dictarum in tabulas reductio.

Sextò, ſuperficierum in planum projectio.

Atque hiſce ſex, cùm totius artis hujus moles veluti baſibus quibuſdam incumbat, eaque ingentem rerum conſiderandarum materiem ſecum trahant, de ſingulis ſeorſim tractandum operæ pretium duximus.

CAPUT I.

De definitione circulorum cæleſtium, eorumque in Horographia *officiis.*

Ptolemæus juxta triplex horologiorũ (nempè horizontalis, verticalis ac meridiani) genus, tres quoq; tantùm circulos maximos in qualibet ſphæræ poſitione ſeſe ad angulos rectos, uti horizontem, meridianum, & verticalem propriè dictum interſecantes in analemmate ſuo conſiderat. Quilibet enim horum trium circulorum per ea, quæ à Theodoſio lib. 1. propoſ. 15. demonſtrantur, rectus eſt ad duos reliquos, cùm per eorum polos ducatur. Communes quoque

Communes circulorum ſectiones quid ſint.

eorundem circulorum ſectiones in centro mundi mutuò inter ſe rectos conſtituunt angulos, propterea quòd quilibet duo horum circulorum ad reliquum recti ſunt, ut diximus, & propterea communis quoque eorum ſectio ad eundem perpendicularis. Communis autem ſectio horizontalis, & meridiani appellatur à Ptolemæo linea meridiana. Sectio verò communis horizontis, & verticalis dicitur linea æquinoctialis, eo quòd ſit communis etiam ſectio horizontis, & æquinoctialis circuli. Communis denique ſectio meridiani, & verticalis, Gnomon vocatur. Ecce hi ſunt circuli, quorum Ptolemæus mentionem facit, unicuique ex iis certum motum tribuens. Nos verò latiùs divagantes, latiùs quoque circulorum globoſam cœli ſuperficiem ambientium differentias explicandas aſſumpſimus; pluresque, pro officiorum, quæ in gnomonico hoc negotio obtinent, multitudine, ac diverſitate ſtatuimus. Procedentes verò εὐμεθόδως omnes circulos cœleſtes in triplicem diviſimus claſſem. In prima claſſe ſunt omnes ii circuli lon-

Triplex claſſis circulorum.

gitudinis, qui in polis mundi ſeſe interſecantes occurrunt; uti ſunt meridiani, colurus uterque, horarii circuli & ſimiles. In ſecunda claſſe occurrunt omnes ii, qui ad horizontẽ ſunt paralleli, veluti circuli altitudinũ, quos

Almucantara.

Arabes *Almucantaras* vocant; ad hos revocari poſſunt paralleli Solis in ſphæra obliquiſſima In tertia claſſe conſtituimus omnes illos, qui concipi poſſunt inter polum mundi, & horizontem intermedii: quorum iterum magna eſt differentia; alii enim ad axem mundi recti, veluti omnes Solis circuli ad æquatorem paralleli; alii verò ad horizontem

Azimuth.

recti, uti ſunt circuli verticales, quos Arabes *Azimuth* nominant, conſiderantur; alii denique, qui neque ad horizontem, neque ad mundi axem recti; ſed obliqua interſectione, & ad hunc, & ad illum facta in cœlo concipiuntur, cujuſmodi ſunt Zodiacus, & omnes circuli, qui concipi poſſunt, huic æquidiſtantes; item circuli poſitionum, domorumque cœleſtium, aliorumque: de quibus omnibus ordine agendum.

DEFINITIONES.

I. Meridianus circulus eſt ille, qui per polos mundi, & verticem loci ducitur, ſupereminetq; aliis majoribus in ſphęra materiali, cujus axis eſt linea meridiana; atq; in hoc ſumitur altitudo poli cujuſvis loci.

II. Aequinoctialis circulus in ſphæra dicitur ille major, qui ex mundi polis eſt deſcriptus, ęqualiterque ab utroque polo mundi ſecundùm omnes ſui partes removetur.

III. Zodiacus circulus eſt obliquè ſecans in duas medietates æquinoctialem, cujus poli tantùm à polis mundi recedunt, quantùm Zodiacus ab æquatore in Septentrionem, vel Auſtrum remotus elongatur.

IV. Horizon eſt circulus maximus ex *Horizon.* vertice, ſeu puncto Zenith, tanquam polo deſcriptus, dividit meridianum ad angulos rectos ſphærales; dicitur à Latinis Finitor, eò quòd hemiſphærium viſum à non viſo ſeparat; à Græcis ὁρίζων, κύκλος ὁριζόμενος ἡμισφαίριον ἀνόρατον ἀπὸ τοῦ ὁρατοῦ.

V. Paralleli Solis, ſeu circuli Signorum *Paralleli Solis.* Zodiaci, ſunt illi, qui æquidiſtantes æquatori ad motum Solis, Lunæ, reliquorumque aſtrorum intra duodecim ſigna Zodiaci conſtitutorum circa terram, centrum mundi, tantò minores, quantò ab æquatore magis elongantur, deſcribuntur. Hi omnes juxta ſphæræ diverſitatem, diverſimodè quoque conſiderari poſſunt; ſub ſphæra recta omnes ad horizontem recti, media parte apparent, media verò deliteſcunt; ſub ſphæra obliqua horizontem obliqua ſectione radentes, nunc ſupra, nunc infra, pro ſignorum conſtitutione, portionem majorem, aut minorem exhibent. Sub ſphæra verò obliquiſſima ad horizontem paralleli, ſeu æquidiſtantes, perenni vel apparitione, vel occultatione conſtituuntur.

Ex his omnibus, ſemper partim ſupra horizontem conſpicuis, partim infra latentibus duo ſunt omnium maximi, quaſi ex duobus mundi polis uno circini pede in altero polorum fixo, altero ad horizontem uſque extenſo, deſcripti; quorum

Duo circuli, alter ſemper apparentiam maximus, alter non apparentium.

unus ab Aſtronomis maximus ſemper apparentium; alter verò maximus ſemper occultorum, appellantur. Et quamvis alter alteri ſemper ſit æqualis, & par; nemo tamen exiſtimet utrumque ſemper ejuſdem eſſe magnitudinis; ambo enim tanto majores exiſtunt, & inter ſe viciniores, quantò horizon exiſtit obliquior; adeo ut ſub alterutro polorum degentibus ejuſmodi circuli prorſus in unum coëant, & cum æquatore coincidant. Sub polaribus verò duo tropici horum circulorum fungentur officio, & viciſſim ſub tropicis habitantibus polares eorundem duorum parallelorum munus obibunt. Hi namque paralleli in omni regione inter ſe ſemper æquales, & æqualiter ab æquatore remoti, uti conſtat ex propoſ. 6. lib. 2. Theodoſii, ubi demonſtrat ipſe unam ex proprietatibus circulorum ſphæræ, quæ eſt hujuſmodi. Circulus in ſphæra maximus, qui aliquem circulum non maximum tangit, tangit quoque alium non maximum illi æqualem, & parallelum. Cùm ergò circulus maximus, nempè horizon, tangat parallelum ſemper apparentium maximum ſupernè, idem infernè tanget circulum maximum ſemper occultorum illi oppoſitum. Ubi nota, aliud eſſe circulum maximum *ſimpliciter*, aliud maximum cum *adjunctione*; hi enim dicuntur maximi comparatione aliorum minorum.

Circuli Azimuth quid?

VI. Circuli verticales, dicti *Azimuth*, ſunt circuli maximi ſeſe in puncto verticis, & imo pedum interſecantes ad horizontem recti.

Circuli Almucantarath quid?

VII. Circuli altitudinum dicti *Almucantarath*, circuli ſunt horizonti æquidiſtantes, qui quantò ab horizonte ſunt remotiores, tantò magis magiſque diminuuntur; horum maximus eſt horizon. Vocantur circuli altitudinum, eò quòd altitudinem alicujus aſtri ſuper horizontem elevati determinent; ſuntque in figura circuli 90. horizonti paralleli.

Circuli cœleſtium domorum.

VIII. Circuli cœleſtium domorum, ſeu poſitionum ſunt duplicis generis: Juxta Regiomontanum enim nihil aliud ſunt, quàm ii circuli, qui tranſeuntes per communes horizontis, & meridiani ſectiones, æquatorem in duodecim æquales interſecant partes: Juxta Campanum verò nihil aliud ſunt, quam circuli tranſeuntes per communes ſectiones horizontis, & meridiani, & verticalem primarium in 12. æquales partes interſecantes.

Paralleli Civitatum.

IX. Paralleli civitatum, ſeu circuli latitudinum, ab arcubus, ſeu parallelis ſignorum non differunt: Sunt enim circuli æquatori æquidiſtantes. Circuli quoque declinationis Solis dici poſſunt. Atque hi ſunt præcipui circuli, de quibus in hac Gnomonica agetur.

Ex quibus quidem clarè cognoſcere poteris omnes circulorùm ſitus, & interſectiones ad meridianum, & horizontem; queis cognitis nullam habebis in ſequentibus difficultatem. Quare diligenter ſeſe in iis ſibi firmiter imprimendis allaborabit Lector, antequam ad ſequentia progrediatur.

De officiis circulorum cœleſtium in Aſtronomia Gnomonica.

§. I. *De Circulis verticalibus,*

Circuli verticales, quos Arabes *Azimuth* appellant, ſunt circuli majores, qui per cujuſlibet loci verticem, ſeu *Zenith*, ad ſingula horizontis puncta deducuntur, ſeſe invicem in *Zenith*, & *Nadir* interſecantes. Omnes autem hi circuli rectos cum horizonte angulos ſphærales conſtituunt, ſuntque ipſorum plana ad planum horizontis recta per 22. primi libri Theodoſii. Et quoniam totus horizon continet 360. gradus, per quorum ſemper duos oppoſitos quilibet verticalis incedit, efficitur, ut in univerſum ſint 180. circuli verticales, quamvis per ſingula horizontis puncta, prout uſus exigit, eos tranſire Aſtronomi imaginantur; qua ratione propemodum infiniti erunt.

Inter hos autem circulos verticales annumeratur quoque Meridianus; tranſit enim & ipſe per verticem cujuſvis loci. Quem quidem meridianũ unus tantummodò verticalis circulus in vertice ad angulos rectos interſecat; & hic peculiari, ac proprio vocabulo, Circulus verticalis per antonomaſiam ſolet appellari, tranſitque per communes ſectiones Aequatoris cum Horizonte, qualia ſunt in hac figura D, E, quæ veri Orientis, & Occidentis puncta dicuntur. *Circulus Verticalis.*

Meridianus quoque circulus, & verticalis propriè dictus, totum hemiſphærium ſupernum in quatuor quartas diſtinguunt: quarum duæ orientales dicuntur, ut eſt ea, quæ vergit in Meridiem, diciturque orientalis meridiana; & ea quæ verſus Septentrionem porrigitur, appellatur orientalis Septentrionalis. Duæ verò occidentales nuncupantur, quarum altera occidentalis meridiana, quoniam in meridiem excurrit, vocatur; altera Septentrionalis occidentalis, quòd Septentrionem reſpiciat. Quamvis verò omnes circuli verticales majores ſint, non tamen in hemiſpherio inferiori nobis occulto deſcribi ſolent, ſed in ſuperiori tantùm nobis manifeſto, eo quòd nullum habeant uſum apud Aſtronomos in inferiori hemiſphærio, vel certè rarum admodum uſum. Quoniam verò circulos omnes verticales per cujuſlibet loci verticem incedere diximus, perſpicuè colligitur illos nunquam locum mutare, niſi vertex mutetur. Unde

in quo-

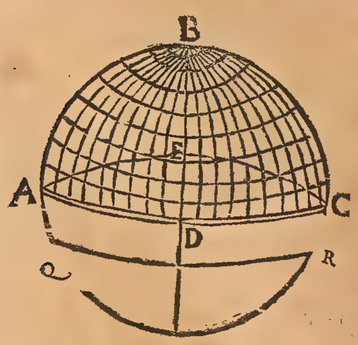
in quolibet hemiſphærio, hi circuli immobiles prorſus concipiendi erunt, alii tamen, atque alii in variis hemiſphæriis.

Ad quid pro ſit Verticalis circulus.

Excogitati ſunt autem circuli verticales ab Aſtronomis ad varias ſyderum obſervationes. Primo enim officio horum circulorum diſtantiam amplitudinemve Solis, & reliquorum aſtrorum à vero ortu, & occaſu, venamur ac determinamus, quando videlicet aſtra oriuntur, ſeu ſupra horizontem aſcendunt, vel occidunt, ſeu infra horizontem deſcendunt. Oſtendit namque nobis circulus verticalis, qui tunc per centrum ſyderis tranſit, quantus ſit arcus horizontis inter ſydus, dum ex parte orientis horizontem contingit, & punctum veri orientis; quem quidem arcum horizontis, amplitudinem appellamus ortivam, quæ diſtribuitur in Septentrionalem, & Meridionalem, prout ſtella fuerit in quarta Septentrionali ortiva, vel meridionali ortiva. Pari ratione oſtendit nobis circulus verticalis, quantus ſit arcus horizontis inter ſydus, dum ex parte occidentis horizontem contingit, & punctum veri occidentis; quem quidem arcum, amplitudinem dicimus occiduam, quę etiam dividitur in occiduam Septentrionalem, & Meridionalem, ſicut de amplitudine ortiva fuit explicatum. Itaque per verticales circulos cognoſcimus, quanta ſit Solis, vel alterius cujuſvis ſtellę amplitudo tam ortiva, quàm occidua, ſi tamen amplitudinem habet; habent autem omnia aſtra extra circulum ęquinoctialem poſita amplitudinem; ſola enim ſydera in ęquinoctali circulo collocata omni carent amplitudine. Hanc porrò amplitudinem, ſive ortivam, ſive occiduam vocant quoque Aſtronomi latitudinem ortus, vel occaſus.

Amplitudo ortiva, & occidua quid?

Secundò, per circulũ verticalem propriè dictum cognoſcimus, in qua mundi quarta quævis ſtella collocetur quovis tempore: ob quam cauſam non incommodè à nonnullis iſti circuli verticales dici ſolent circuli rectitudinum. Quanti autem referat hæc cognitio, in qua videlicet mundi parte Sol reperiatur qualibet hora diei, non ignorant ii, qui vel mediocriter in Analemmate Ptolemęi ſunt verſati: nam ipſe per hanc diſtantiam Solis à verticali propriè dicto, quæ quidem per reliquos verticales circulos habetur, horologia horizontalia deſcribit. Cæterùm in ſuperiori figura ducti



ſunt circuli verticales denis inter ſe gradibus diſtincti ob anguſtiam figuræ, in qua A, eſt ſectio communis horizontis cum meridiano Septentrionalis; C, ſectio communis horizontis cum meridiano meridionalis; B, vertex capitis; D, ſectio communis horizontis cum æquatore orientalis; E, ſectio communis horizontis cum æquatore occidentalis; Circulus denique ADCE, horizontem repræſentat; ABC, meridianum, & linea ED, æquatorem.

§. II. De Circulis altitudinum.

Quomodo Almucantarath in cœlo concipiendæ ſunt.

Circuli altitudinum, quos Arabes *Almucantarath*, Latini plerique circulos progreſſionum vocant, ſunt qui ex cujuſlibet loci vertice, ſeu polo, horizonti æquidiſtantes, ſeu paralleli deſcribuntur, dividentes cujuſlibet verticalis circuli quadrantem à *Zenith* ad horizontem uſque in 90. gradus (tot enim *Almucantarath* deſcribuntur ab Aſtronomis) à quibus verticalibus omnibus viciſſim ſinguli in 360. partes dividuntur, quoniam in toto ambitu horizontis 360. quadrantes circulorum verticalium continentur: ita ut circuli *Almucantarath*, & *Azimuth*, hemiſphæricam quandam efficiant contexturam, ut in præcedenti figura intueri licet.

Inter omnes autem hos circulos maximus eſt Horizon, infra quem non deſcribuntur reliqui *Almucantarath*, quoniam ſpectant ad hemiſphærium occultum, quod antipodes noſtri inhabitant. Reliqui omnes ſunt minores, & omnes inter ſe inæquales, quorum minimus eſt is, qui proximus vertici exiſtit. Et quia polus omnium horum circulorum eſt *Zenith* cujuſcunque regionis, perſpicuum eſt eos non mutari, niſi & *Zenith* mutetur unà cum horizonte Quare in quovis hemiſphærio hi circuli omnino immobiles ſunt concipiendi.

Vtilitas horum circulorum.

Excogitarunt Aſtronomi hos circulos altitudinum ad altitudines aſtrorum obſervandas; officio enim horum circulorum elevationes ſupra horizontem omnium ſyderũ tam fixorum, quàm errantium metiuntur. Nam tanta eſt cujuſque ſtellæ altitudo, quot gradus ſunt ab eo circulo altitudinis, quem tunc occupat, ad horizontem uſque: quos quidem gradus indicat quadrans ille

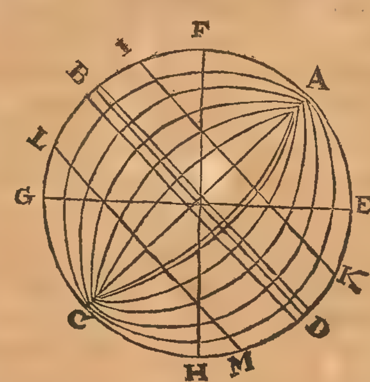


verticalis, qui per centrum ſtellæ incedere intelligitur Exempli cauſa: Sit aſtrum G, in circulo altitudinis GH, perque centrum aſtri ductus verticalis ſit AHC, oſtendetque arcus HG, inter horizontem, & circulum altitudinis interiectus, ſtellæ altitudinem. Major tamen uſus iſtorum circulorum eſt in Aſtrolabio, nam mediantibus ipſis cognoſcitur hora diei, vel noctis. Item quantum Sol ſupra horizontem attollatur ſingulis horis diei, ut in uſu Aſtrolabii explicabitur.

Linea crepuſculi. Præter hos omnes circulos altitudinum intelligendus eſt alius infra horizontem 18. gr. ei æquidiſtans, qualis eſt QR. Quando enim Sol ante ortum ad hunc pervenit initium eſt auroræ, vel crepuſculi matutini; cùm verò eundem poſt occaſum attingit, finis eſt crepuſculi veſpertini. Nam Sole exiſtente ſub horizonte 18. gr. qui quidē gradus computari debent in circulo verticali per centrum Solis deſcripto, illuminari incipit hemiſphærium ſuperum matutino tempore; veſpertino autem deſinit illuſtrari ſecundum communem Aſtronomorum ſententiam. Hic autem circulus dici poteſt parallelus crepuſculi.

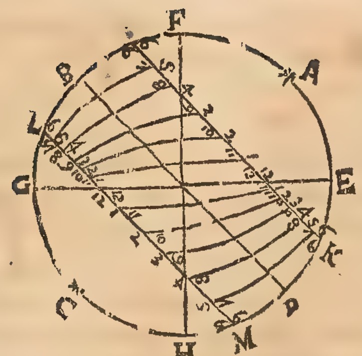
§. III. *De Circulis horariis.*

Circuli horarum diſtinctores, qui & horarii dicuntur, ſunt circuli majores, qui per mundi polos incedentes, totum æquatorem in 24. partes æquales diſtribuunt: Nam cum tempus ſit menſura motus, & vice verſa, motus ſit menſura temporis, ut ex Phyſicorum libris conſtat; Æquator verò ad modum totius univerſi regulariſſimè feratur; menſurabit æquatoris motus incommodè tempus, in quo primũ mobile ab oriente in occidentem movetur. Unde fit, ut vigeſima-quarta pars temporis, quo totus æquator ſemel circunducitur, correſpondeat vigeſimæ quartæ parti ipſius æquatoris, & è contra. *Quæ menſura ſit temporis.* Hanc verò vigeſimam quartam temporis prædicti partem, horam conſueverunt appellare Aſtronomi, ita ut totus æquator ſpacio 24. horarum ſemel circumvolvatur & una hora, ſeu vigeſima quarta pars præfati temporis menſuret vigeſimam quartam partem æquatoris, & verſa vice vigeſima quarta pars æquatoris, unius horæ metiatur quantitatem: quæ quidem vigeſima quarta pars æquatoris continet gradus 15. ita ut 15. gr. æquatoris uni horæ correſpondeant. Si igitur per ſingulos arcus æquatoris, qui 15. gr. comprehendunt, & per polos mundi circulos majores deſcripſerimus, qui erunt numero duodecim; (quoniam quilibet tranſit per duo puncta oppoſita in æquatore, ita ut inter quoſlibet duos immediatos interjiciantur 15. gr.) dividetur totus æquator, & ſinguli paralleli Solis in 24. partes horarias. Hi igitur circuli horarii dicuntur, ſeu horarum diſtinctores, qui concipiendi ſunt omnino immobiles in qualibet ſphæra, quemadmodum & meridianus, qui inter horarios quoque circulos connumeratur. Indicant autem iſti circuli horarii horas, initio ſumpto à meridiano circulo, atque adeò à meridie, more Aſtronomorum; ita ut quando Sol ad meridianum circulum in patenti hemiſphærio pervenerit motu primi mobilis, ſit duodecima hora: quando verò ad ſeqnentem circulum horarium, ſit prima hora poſt meridiem; quando ad ſecundum, ſit ſecunda hora, & ſic deinceps, donec ad meridianum in occulto hemiſphærio perveniat, ubi iterũ eſt duodecima hora, nempe media nox. Quæ omnia facile intelligi poterunt ex hac figura, in qua meridianus eſt ABCD, Polus Arcticus A, Antarcticus C, Aequator BD, Horizon obliquus GE, Verticalis FH, Circuli autem horarii ſunt ii, qui per utrun que polũ ducuntur, & dividunt æquatorem in duodecim horas æquales (repræſentat enim hæc figura dimidiam duntaxat ſphæram, eam nimirum, quæ eſt à meridiano ad meridianum;

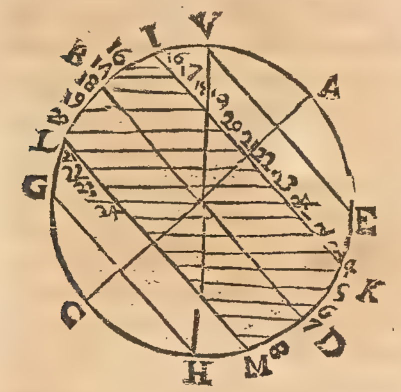


Unde ſi bis ſumatur, habebitur integra ſphæra. Sunt namq; duo talia hemiſphęria ſimilia prorſus inter ſeſe (quod ad poſitionem horariorum circulorum attinet) quorum meridianus ABC, eſt circulus duodecimæ horæ: A 1 C, primæ horæ: A 2 C, ſecundæ horæ: A 3 C, tertiæ horæ, & ſic deinceps, ut facilè numeri in æquatore poſiti commonſtrant. Atque hi circuli, qui ſimpliciter, & ſine addito, horarii nuncupantur, quoniam à nullo loco, quàm à meridiano circulo, commodius initium diei ſumitur, ut in ſphæra docetur, cùm tranſeant per polos mundi, & partes æquatoris æquales, iidem ſemper erunt numero in quovis climate, quamvis variam habeant poſitionem in variis horizontibus.

Eſt aliud genus circulorum horariorum diſtinctum à prędicto; Non enim tranſeunt per mundi polos, neque dividunt omnes parallelos Solis, excepto æquatore, in 24. horas æquales; ſed arcũ diurnum cujuſlibet paralleli in duodecim partes ęquales. *Horæ inæquales.* Pari ratione arcum nocturnum in totidem æquales partes diſtinguunt; quæ quidem partes dicun-



dicuntur horæ inæquales; quoniam in æſtate horæ diurnæ majores ſunt horis nocturnis. Quare ſi arcus diurnus trium parallelorum, verbi gratia tropici Cancri, æquatoris, & tropici Capricorni, in duodecim partes æquales dividamus, ſimiliterque arcus nocturnos, & per tria puncta juxta horizontem circulum maximum duxerimus; habebimus circulum primæ horæ. Si verò per ſequentia tria puncta, habebimus circulum ſecundæ horæ, & ſic deinceps, ut in hac figura cernis, in qua circuli horarii ducti ſunt à tropico ad tropicum duntaxat. Repræſentat autem etiam hæc figura dimidiam ſphæram tantum, eam videlicet, quæ eſt à meridiano ad meridianum, ſicut & præcedens; poterit tamen ſupplere vices alterius medietatis; ſunt enim talia duo hemiſpæria inter ſe omnino ſimilia,

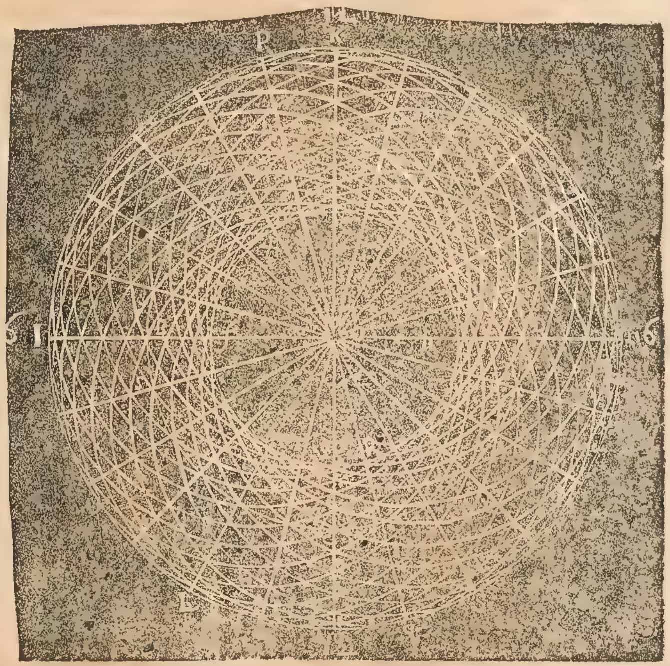


Eſt poſtremo aliud adhuc circulorum horariorum genus cum neutro prædictorum coincidens. Quamvis enim dividant ſingulos parallelos in 24. partes æquales, in quo conveniunt cum circulis horariis primi generis, tamen non incedunt per polos mundi, qua in re ab iiſdem diſtinguntur, & cum circulis horariis ſecundi generis conveniunt. Hi autem circuli ita in ſphæra deſcribuntur: Omnes paralleli Solis dividuntur in viginti quatuor partes æquales, initio facto ab horizonte occidentali (ſi horas more Italorum deſideramus, nimirum ab occaſu Solis inchoatas) vel ab horizonte orientali (ſi horas ab ortu Solis incœptas exoptamus more Babyloniorum, aut Inſularum Balearium) Et per puncta proxima horizonti ducitur circulus, ſimiliter per ſequentia puncta & ſic deinceps donec habeantur viginti quatuor circuli, quorum unus horizon, ſicut & in præcedenti genere ſecundo: Hoc tamen ordine, ut horizon ſemper ſit circulus vigeſimę quartę horæ. Deinde more Italorum, primus circulus ſub horizonte occidentali ſit circulus primæ horæ; ſequens ſecundæ, &c. More autem Babyloniorum, Baleariarumque Inſularum, primus ſupra horizontem ex parte orientis ſit circulus primæ horæ, ſequens ſecundæ, &c. Hi verò circuli contingunt duos parallelos, qui inter perpetuò apparentes ſunt maximi, tanguntque horizontem, in viginti quatuor illis punctis, in quibus circuli horarii primi generis eoſdem ſecant: Nam ſi per hæc puncta educantur circuli contingentes dictos parallelos, dividentur ab illis omnes alii paralleli intermedii in viginti quatuor partes quoque æquales, initio ſumpto ab horizonte, ut conſtat ex 18. propoſ. 2. lib. Theodoſii. Quę omnia in ſupraposita figura poterunt conſpici, in qua ducti ſunt circuli horarii à tropico ad tropicum duntaxat, quamvis hi omnes circuli una cum interſectionibus ſuis non niſi in ſolido corpore ſeu ſphęra ad amuſſim delineari poſſint. Hi igitur circuli concipiendi ſunt tangere parallelas DN, GH, in viginti quatuor punctis, in quibus à circulis horariis primi generis diviſi ſunt in viginti quatuor partes ęquales: Eſt autem figura dimidia tantùm ſphæra à meridiano per occidentem ad meridianum, ſi more Italorum horas volumus: vel à meridiano per orientem ad meridianum, ſi horas ab ortu Solis intelligamus: Sed tunc loco vigeſimæ tertiæ horæ ponenda eſt prima hora: & pro vigeſima ſecunda, ſecunda: pro vigeſima prima, tertia, &c. Intellecto tamen uno hemiſphærio, facilè alterum intelligi poteſt, quamvis non ſint hæc duo hemiſphæria inter ſeſe ſimilia. Verùm ut hæc omnia melius concipiantur, hanc figuram una Synopſi omnia ob oculos ponentem, exhibendam duximus.

Hora ab Ortu, & occaſu.

Hora Babyloniorum.

Totius horographiæ idea.



In qua deſcriptione ABCD medius circulus repræſentat æquatorem 24. punctis in totidem horaria ſpacia diviſum; circulus EFGH

EFGH intimus parallelum maximum ſemper apparentium; circulus KImn extimus parallelum maximum ſemper deliteſcentium; circulus KBSD horizontem obliquum, qui tangit dictos parallelos in punctis SK, in quibus idem ſecat meridianum KOm, in quo puncto O polus eſt; recta POq, refert circulum horæ 1 aſtronomicæ, ſive ante meridiem, & 11 poſt meridiem; circulus PSRT eſt horæ 1 ante occaſum, vel ortum tangens dictos parallelos in punctis PR, in quibus circulus PORq, ſecat eoſdem, ſemicirculus ſcilicet PSR ab ortu, reliquus RTP ab occaſu. Arcus autem PK, SR, ſunt ſpacia horaria. Vides igitur uno quaſi intuitu totam horarum ab ortu & occaſu una cum aſtronomicis ideam; ex qua ſingularum interſectiones cum aliis ita repræſentantur, ut ex hac figura & tabulæ conſtrui, & horologia Italica, Babylonia, Aſtronomica omnis generis conſtrui, ut in decurſu operis dicetur, poſſint; pendet enim hinc tota linearum horariarum & horologiorum ſolarium doctrina.

Varia circulorum conditio. Porrò hęc duo poſteriora circulorum horariorum genera, quamvis in una eademque ſphæra intelligenda ſint prorſus immobilia, ut & primum genus; tamen non ſunt eadem in omni ſphæra. Variabuntur enim hi circuli, ſi ſecundum genus conſtituant, in diverſis ſphęris, ſicut variantur arcus diurni, ac nocturni, ut conſtat ex ratione deſcriptionis. Pari ratione iidem circuli variabuntur, ſi tertium genus horarum indicent, in diverſis regionibus, veluti mutantur paralleli maximi ſemper apparentium. Nam quò obliquior eſt ſphæra, eò majores ſunt arcus diurni ſignorum borealium, & arcus nocturni minores: ſignorum verò auſtralium arcus diurni minores, & nocturni majores; pariterque paralleli ſemper apparentes, & horizontem tangentes, majores.

§. 4. *De circulis Domorum cœleſtium.*

CIrculi domorum cœleſtium ſunt circuli majores numero ſex, qui totum Cœlum in duodecim partes, quas Domos cœleſtes appellant, partiuntur. Dicuntur autem cœleſtes domus in cœlo eæ partes, in quibus varia dominia obtinent ſydera. Cùm autem veteres Aſtronomi animadvertiſſent ſtellarum vires, & influxus, non ſolùm pro ſingularum peculiari natura varios eſſe; non enim omnes eundem habent influxum, cùm quædam exſiccent, quædam frigefaciant, quædam calefaciant, quædam denique aliter, atque aliter afficiant: Verum etiam in alio atque alio cœli ſitu eorundem vires modo augeri, modo vero minui; quod non obſcurè in luminaribus deprehendimus quotidie; cernimus etenim communiter temporum mutationes accidere, Sole horizontem contingente in ortu, vel occaſu; Item eodem exiſtente in meridie, vel in media nocte. Similiter advertimus ob motum Lunæ per eadem quatuor loca, maris fluxum, & refluxum contingere infallibiliter, maximaſque ferè ſemper excitari tempeſtates. Quæ quidem omnia quivis in reliquis illuſtrioribus ſtellis per hæc eadem loca decurrentibus, ſi modo animum diligenter advertat, non difficilè obſervabit. Ob hanc enim cauſam Ptolemæus diligentiſſimè explicavit ſtellarum ad hæc quatuor loca acceſſus, maximè verò cum Sole. Cùm hoc, inquam, animadvertiſſent antiqui illi ſyderum obſervatores, diviſerunt totum cœlum in duodecim partes, in quibus præcipuè, ob varios ſitus, & poſitiones, ſtellæ varios etiam effectus in his inferioribus producunt; quas quidem partes, duodecim domicilia cœleſtia appellarunt. Longa enim obſervatione deprehenderunt duodecim eſſe inſignia hujuſmodi loca in cœlo ſtatuenda. Circulos verò has duodecim partes diſtinguentes, circulos cœleſtium domorum nuncuparunt: de quibus nunc ſermonem habemus. In quibus conſtituendis non omnes Authores inter ſe conveniunt. Quidam enim omnes duodecim domos faciunt æquales; quidam verò inæquales. In quibuſdam tamen inter ſe conveniunt. In primis, ab omnibus quatuor illa mundi loca, nempe Meridies, Occidens, Media nox, Oriens, vocantur cardines mundi, & à recentioribus anguli, ſeu cuſpides; qui quidem cardines, etiamſi inſignem habeant ſinguli poteſtatem; Ptolemæus tamen lib. 3. Judiciorum Aſtrologicorum, cœli culmen, ib eſt, cardinem meridianum omnibus aliis præfert. Secundò loco ponit cardinem orientalem. Tertiò occidentalem. Quartò, ac ultimo cardinem mediæ noctis. Rurſus conveniunt omnes, qui ſpatium quodvis inter quoſlibet duos cardines conprehenſum in tres dividunt partes, ut habeant duodecim cœleſtia domicilia. Conveniunt poſtremò, quia omnes tum veteres, tum recentiores, initium primæ domus faciunt cardinem orientalem, & reliquas diſtribuunt ſecundum ſucceſſionem ſignorum propter motum planetarum ab occidente in orientem, ita ut ſecunda domus ſit infra horizontem ex parte orientis, & ſic de cæteris: unde idem quoque initium omnes ponunt quartæ domus, ſeptimæ, & decimæ, quoniam hæ domus ſecundum illam ſucceſſionem ſignorum initium habent in quatuor mundi cardinibus. Licet autem in diſtributione hujus ordinis inter ſe non diſcrepent Aſtronomi, in particulari tamen domorum diſtinctione alii aliam ſunt rationem ſecuti. Quidam enim antiqui initium ſumentes ab Horoſcopo, ſicut & omnes

Cur cælum in duodecim domicilia diviſum.

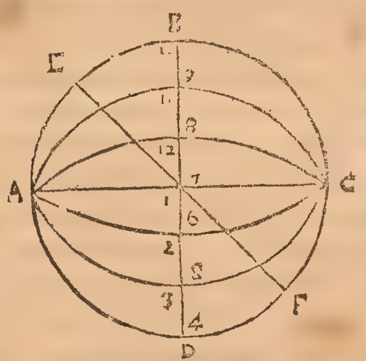
Aſtro-

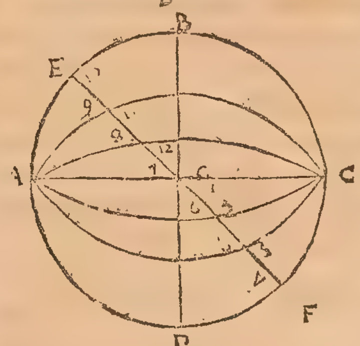
Aſtronomi,id eſt,ab horizontẽ ex parte oriẽtis (eſt enim Horoſcopus gradus,ſeu punctũ illud Zodiaci,ſeu eclipticæ,quod ſupra horizontem emergit in initio cujuſlibetrei, puta in nativitate alicujus hominis, vel principio alicujus ædificii, &c.) totum Zodiacum ſecundum ordinem, ſuceſſionemque ſignorũ in duodecim partes æquales partiuntur,& per ſectiones harum partium, perque polos Zodiaci ſex circulos magnos educunt, quibus totũ cœlum in duodecim partes ęquales diſſecant,quæ domicilia cœleſtia nuncupantur. Eſt itaque hæc diviſio cœli in duodecim domos ſimilis illi, qua Aſtronomi dividunt totum cœlum in duodecim ſigna Zodiaci, per circulos majores, qui ex polis Zodiaci per initia omnium ſignorum deſcribuntur; hoc verò excepto, quòd in diviſione cœli in duodecim domos circuli dividentes, non ſemper tranſeant per ſignorum principia,niſi quando initium alicujus ſigni in horizonte extiterit; & quòd debeant concipi immobiles, cum tamen circuli duodecim ſigna diſtinguentes unà cum cœlo circumvolvantur, Verũ tamen eſt nunquã hos circulos domorum cœleſtium eoſdem permanere, propter motum polorum Zodiaci. Verùm ſi hanc rationem deſcribendorũ circulorum cœleſtiũ domorum ſequi velimus, accidet, ut multæ ſtellæ in hemiſphærio boreali exiſtentes elevatæ jam ſupra horizontem incidant in primam domum;multæ item in auſtrali hemiſphęrio conſtitutæ nondum ortæ ſupra horizontem in duodecimam, ſeu ultimam domum; quoniam utrumque eſt contra rationem primæ domus cœleſtis, & duodecimæ. Secundùm enim omnes ferè Aſtrologos tota prima domus ſub horizonte deliteſcit,cujus initium eſt horizon ipſe. Item tota duodecima domus ſupra horizontẽ ſtatuitur, cujus finis eſt idem horizon. Quidam verò, inter qnos Alcabitius & Joannes de Saxonia connumerantur, arcum diurnum Horoſcopi in ſex partes æquales,in totidemque nocturnũ diſtinguunt; per quas ſectiones, & polos mundi deſcribunt ſex circulos majores dividentes totum cœlum in duodecim domicilia cœleſtia.Qua diviſione non ſolùm duodecim domus efficiuntur inter ſe inæquales; cùm aliquando illa,quæ ſunt ſupra horizontem, ſint majora iis, quæ ſub horizonte latent, aliquando verò minora,ut perſpicuum eſt ex arcubus diurnis, & nocturnis Horoſcopi. Verùm etiam domicilia unius diei,vel noctis,inęqualia exiſtunt domiciliis alterius diei,vel noctis, cũ unius diei,vel noctis arcus Horoſcopi major ſit arcu Horoſcopi alterius diei,vel noctis. Quod quidam advertentes dividebant æquatorẽ perpetuò in duodecim partes æquales, & per ſectiones, mundique polos circulos domorum cœleſtium deſcribebant; atque ita æqualia ſemper domicilia conſtituebant. Cæterùm his omnibus idem accidere neceſſe eſt,quod prioribus; & propterea ab omnibus jam Aſtrologis hæ rationes dividendi cœlum in duodecim domos excluduntur. Quarè omnes recentiores volentes prædicta incommoda vitare,& ſemper integra ſex domicilia extare ſupra horizontem,totidemq; infra eundem,aliam ſunt methodum ſecuti.Deſcribunt enim ſex iſtos circulos domorum cœleſtiũ, non per polos Zodiaci, aut polos mundi; ſed per polos verticalis circuli propriè dicti, hoc eſt per communes ſectiones meridiani circuli cum horizonte. Hac enim ratione,cùm medietates omnium circulorum cœleſtium domorum integrę ſint ſupra horizontem; itidemque integræ ſub horizonte ita ut horizon ſubeat vicem unius circuli, facillimè evitabuntur omnia prædicta inconvenentia.

Alcabitius, & Ioannes de Saxonia quomodo duxerint domorum lineas.

Porrò hi quoque Authores inter ſe diſcrepant, cùm quidam ęquales conſtituant omnes domos cœleſtes, quidam verò inæquales efficiant.

Diſcrepantia Authorum.





Campanus enim, quem multi graves ſequũtur Authores, circulum verticalẽ propriè dictũ in tres partes ęquales partitur in ſingulis quadrantibus inter quatuor cardines mundi interceptis, ita ut totus verticalis in duodecim partes ęquales ſit diſtributus. Per has autẽ partes, & polos verticalis propriè dicti, hoc eſt, per communes ſectiones meridiani cum horizonte, deſcribit circulos ſex majores dividẽtes totum cœlum in duodecim domos ęquales;ut in figura conſpiciẽs, in qua meridianus eſt ABCD.verticalis propriè dictus BD,ejuſq;poli A,& C.

Syſtema 12. domuum ſecundùm Campanum.

Joannes verò de Regio monte non verticalem circulũ, ſed æquinoctialem in tres æquales partes in ſingulis quadrantibus inter eoſdem mundi cardines poſitis dividit,ita ut totus ęquator diſtributus ſit in duodecim partes æquales.Per has autem partes,& communes ſectiones meridiani cũ horizonte,hoc eſt,per polos verticalis propriè dicti,deſcribit circulos majores,qui diſtribuunt totũ cœlum in duodecim domos inæquales, cùm verticalem circulũ in partes quoque inęquales dividant, ut ex elemẽtis Theod. conſtat;eoq; fient inæquaiores, quò obliquior fuerit ſphęra, ut videre eſt in hac figura.In ſphęra tamẽ recta erunt hę domus

Secundùm Regiomontanum.

æquales, quoniam æquator coincidit tunc cum verticali circulo. Appellat Joannes de Regio monte hunc modum dividendi cœlum in duodecim domus, Rationalem, quòd omnibus aliis ſit rationabilior, & magis experientiæ conſentaneus.

Appellationes variæ domuum

Conveniunt autem Campanus, & Regiomontanus interſeſe, ſicut omnes alii, in ordine harum domorum, ut perſpicuè cernitur in præcedentibus figuris, in quibus numeri domorum cœleſtium ſunt appoſiti. Juxta enim utrunque prima domus initium ſumit ab horizonte ex parte orientis tendens ſub horizontem, ita ut finis illius ſit ſub horizonte; quæ quidem domus appellatur Cardo, cuſpis, ſeu angulus orientis, horoſcopus, & aſcendens, quia ab inferiori hemiſphærio ad ſuperius attollitur. Deinde ſubſequitur infra horizontem ſecunda domus, quæ Succedens horoſcopo domus dicitur. Poſtea ſequitur tertia, quæ Cadens ab horoſcopo nuncupatur. Huic ſuccedit quarta domus initium habens in meridiano circulo infra horizontem, quæ Cardo, cuſpis, ſeu angulus mediæ noctis, vel etiam angulus terræ appellatur. Deinde ſubſequitur quinta domus, quæ dicitur Succedens imo cœli, ſeu angulo terræ. Poſtea ſequitur ſexta, quæ cadens ab imo cœli vocatur. Cui ſuccedit ſeptima incipiens ab horizonte ex parte occidentis, quæ cardo, cuſpis, ſeu angulus occidentis appellatur. Deinde ſubſequitur octava, quæ Succedens angulo, ſeu cardini occiduo dicitur. Poſtea ſequitur nona, quæ Cadens ab occaſu vocatur. Huic rurſus ſuccedit decima, cujus principium exiſtit in meridiano ſupra horizontem, quæ cardo, cuſpis ſeu angulus meridiei, vel etiam medii cœli appellatur. Deinde ſequitur undecimâ, quæ Succedens medio cœli dicitur. Poſtea duodecima, cujus finis eſt in horizonte ex parte orientis, quæ Cadens à medio cœli vocitatur. Ex quibus perſpicuum fit, has duodecim domus in tres claſſes diſtribui: In quarum prima continentur prima, quarta, ſeptima, & decima domus, quæ Cardines appellantur, quòd reliquorum ſint tanquam cardines, & in ſua ſignificatione fortiores. Secunda claſſis comprehendit ſecundam quintam, octavam, & undecimam, quæ Succedentes Cardinibus nominantur, vel Secundariæ, quòd ſecundum locum obtineant in ſuis ſignificationibus. Reliquas demum quatuor, ut tertiam, ſextam, nonam, & duodecimam, complectitur tertia claſſis, quæ Cadentes à cardinibus nuncupantur, quòd in ſe nullam ferè ſignificationis vim habeant. Non eſt tamen prætereundum, has duodecim domos cœleſtes ab Aſtrologis deſcribi in figura quadrata, quando eas ad uſum accommodant, ut hìc cernis.

OECO-COELE- GRAPHIA STIS.

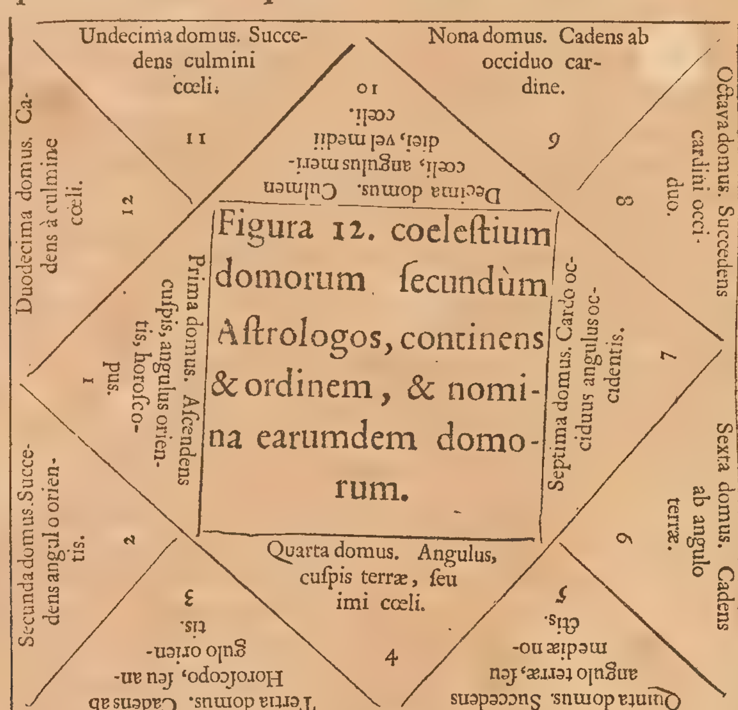


Figura 12. coeleſtium domorum ſecundùm Aſtrologos, continens & ordinem, & nomina earumdem domorum.

Cæterùm, quinam planeta, ſeu ſtella, quodvè punctum eclipticæ in qualibet domo reperiatur, in uſu Aſtrolabii gnomonici docebimus.

§. V. *De Circulis poſitionum.*

Circuli poſitionum ſunt circuli majores per communes ſectiones meridiani cum horizonte, & centra ſyderum incedentes. Unde manifeſtum eſt, circulos domorum cœleſtium eſſe quoque circulos poſitionum, quando nimirum ſtella, ſeu aſtrum in puncto alicujus domus extiterit. Quam ob rem ex præcedentibus figuris facilè circuli poſitionum intelligentur. Solet quoque circulus poſitionis cujuslibet ſtellæ appel-

appellari Horizon ſtellæ, quoniam ſupra ipſum tunc exoritur ſtella. Excogitati ſunt autem circuli poſitionum, ut per illos cognoſcamus, num ſtella, aut punctum aliquod cæli, ſit in puncto alicujus domus cœleſtis; aut ſi non eſt, quantùm à puncto diſtet?

Vſus circulorum poſitionis.

§. VI. *De Circulis latitudinum.*

CIrculi latitudinum ſunt circuli majores educti per polos Zodiaci, & per ſingulos gradus eclipticæ: quare numero erunt 180. cum quilibet per duo puncta eclipticæ oppoſita tranſeat. In horum circulorum numero continentur etiam illi circuli, qui efficiunt ſigna Zodiaci in tertia acceptione, ut in ſphæra declaratur. Officium autem horum circulorum eſt, metiri ſtellarum latitudines. Eſt enim latitudo cujuslibet ſtellæ arcus circuli latitudinis per centrum ſtellæ incedentis, inter eclipticam, & ſtellam comprehenſus. Eſtque duplex, Septentrionalis nimirum, & Meridionalis; prout ſtella ab ecliptica verſus Boream, & Meridiem deflectit. Cæterùm, quamvis hi circuli majores, qui per polos Zodiaci ducuntur, communiter ab Aſtronomis dicantur latitudinum circuli, quoniam videlicet metiuntur ſtellarum latitudines; poterunt tamen appellari quoque circuli latitudinum circuli minores, qui per ſingulos gradus horum majorum ex polis Zodiaci ipſi eclipticæ paralleli deſcribuntur: quemadmodum circuli minores, qui ex vertice capitis per ſingulos gradus circulorum verticalium horizonti paralleli dicuntur, ſuprà dicti fuere circuli altitudinum, quamvis verticales circuli metiantur, aſtrorum altitudines.

Latitudo ſtellæ quid?

§. VII. *De Circulis declinationum.*

CIrculi denique declinationum ſunt circuli majores, tranſeuntes per mundi polos, & per ſingulos gradus æquatoris. Quare numero erunt 180. cum quilibet per duos gradus æquatoris oppoſitos tranſeat. In horum circulorum numero continentur etiam Meridianus, & omnes circuli horarii indicantes horas à meridie. Officiũ autem iſtorum circulorum eſt, metiri aſtrorum declinationes. Eſt enim declinatio ſtellæ cujuslibet arcus circuli declinationis per centrum ſtellæ tranſeuntis inter æquatorem, & ſtellam comprehenſus. Quæ quidem duplex eſt, Septentrionalis ſcilicet, & Meridionalis, prout ſtella ab æquatore receſſerit, vel ad Septentrionem, vel ad Meridiem. Verùm, etiamſi communiter hi tantum circuli majores, qui per polos mundi deducuntur, ab Aſtronomis appellentur circuli declinationum, quia nimirum dimetiuntur ſtellarum declinationes; non ineptè tamen poterunt quoque appellari circuli declinationum circuli minores, qui per ſingulos gradus horum majorum, ex mundi polis æquatori paralleli deſcribuntur; quemadmodum de circulis latitudinum diximus: non enim exiguum habent uſum in compoſitione Aſtrolabii gnomonici circuli minores latitudinum, & declinationum, ut poſtea videbitur.

Quid ſit declinatio ſtellæ.

Officia horum circulorum.

CAPUT II.

De quadruplici Horolabiorum genere, quod ex dictis horis emanat.

SI verum eſt, quod ſcivit Stoicorum Schola, tempus eſſe normam rerum, & cuſtodiam, quia veritatis index, atque examen eſt, & rerum geſtarum memoriam, ac diuturnitatem poſteritati tuetur; ii ſanè non exigua laude digni ſunt, qui leges temporum umbraticis alligantes vinculis, fugitivos annos, menſes, dies, horas retractas, ita præſentes, ac ſi res permanentes forent, ingenioſo ſanè commento, ſiſtere conati ſunt. Cùm enim tempus nihil aliud ſit, quàm μέτρησις τῆ πρώτου κινήτου, menſura primi mobilis ſecundùm prius, & poſterius, Philoſopho teſte; menſura autem hæc omnium humanarum actionum regula ſit ad confuſionem vitandam aſſumpta: certè tempus ipſum priſcis ſæculis, dum horarum nomine tempus necdum ſibi conſtaret, quotidianis actionibus diſtinctum appellatum fusè docet Cenſorinus. Ita βουλυτὸν veſperam vocabant; nimirum, ut Poëta inquit,

Demeret emeritis cùm juga Phœbus equis.

Quid tempus ſit?

Item tempus antemeridianum deſignantes dicebant πληθούσης ἀγορᾶς, convenientibus ſcilicet eo tempore in comitium viris, ut Heſiodus dicit δ' τ' ἀληθεῖαν λαοὶ κένοντες ἀγοροῖ. Sic Homerus Meridiem deſignat ὅταν δρύτομος ἀνὴρ δόρπον ὁπλίσατο. imo Athenæo teſte, verbo, ὧρα, utplurimùm veteres tempus actuum quotidianorum notabant, ut ὧρα δόρπου, ὧρα δείπνου, Latinis quoque tempeſtas dicitur: de quo vide fuse nos tractantes in Oedypo Ægiptiaco. Idem cenſeas de veteribus Hebræis, qui Diem in Mane, Meridiem, & Veſperam dividebant, quas Partes Horas dicebant. Ita Pſal. 55. Nam totum νυχθήμερον in quatuor partes (quas Vigilias vocabant) diviſum obſervabant. Prima vigilia erat à veſpere:

Hebræi quomodo diem dividebant.

Secunda à media nocte: Tertia ab aurora: Quarta à meridie. Unde quidam concludunt, Priſcos horarum ſpaciis caruiſſe: perperam. Nam Gnomonices artem, & horarum diſtributionem à principio fuiſſe, facilè mihi perſuadeo, dum inſignem antiquorum in rebus adinveniendis ſolertiam penitiùs conſidero, Nam cùm ea, quibus carere nequimus, quibuſque neceſſariò utimur, maxime utilia judicamus, certè non eſt veriſimile, primos mortales uſum Muſicæ, vocumque intervalla magis abſtruſa, minuſque neceſſaria, inveniſſe; Gnomonicam minùs difficilem, magis neceſſariam, neglexiſſe. Quòd ſi, Philoſopho teſte, tempus eſt numerus motus, adeoque actionum noſtrarum menſura; neceſſe eſt aut veteres caruiſſe tempore, quo actiones ſuas menſurarent, aut Gnomonices rudes non extitiſſe.

Gnomonica ab initio fuit.

Aſtronomiam certè, imò & Aſtrologiam omnes ferè in primos parentes Adamum, ejuſque progeniem referunt. Quem autem latet, neutram ipſarum abſque Gnomonica ſtare? Partitio enim temporis utrique ſummè neceſſaria eſt. Antiquiſſima igitur fuit diei in certas partes, שעות quas Horas vocabant; cujus principia ipſe quaſi ſenſus deſignavit; in ſacris libris paſſim horarum uſus clarè indicatur. Exod. 9. Deut. 28. Eſd. 3. c. 2. Job 11. mentio fit horæ dimidiæ, & cap. 12. Per tres horas proſtrati orarunt. Eccleſ. 12. Una hora permanebit tecum. & 30. Omne opus hora ſua. E quibus tale conficitur argumentum: Si antiqui horas habuerunt, habuerunt etiam inſtrumenta, quibus eas cognoverunt: Ergo & Gnomonicam excoluerunt. Talia autem inſtrumenta horologia ſunt dicta. Ergo Sed de his in Horologio Achaz, in Oedypo Aegyptiaco fuſiùs. Porrò antiquitus in uſu fuiſſe horologia Sciatherica, demonſtrat locutio ἐνδεκάτης σκιὰ pro hora cœnæ; vel ἐνδεκάτου ϛοιχεῖον, quia notis literarum ſingularum horæ diſtinguebantur, teſtatur & ἐπιγράμματον de Horologio apud Athenæum:

Adamum noviſſe Gnomonicam.

Gnomonica antiquiſſima faciendi

> Ἐξ ὧραι μόχθοις ἱκανώταται αἱ δὲ μετ' αὐτὰς
> Πράγμασι δεικνύμεναι ΖΗΘΙ λέγουσι βροτοῖς.

Nam ante Ζ. Η. Θ. Ι. erant Α. Β. Γ. Δ. Ε. ϛ.

Cùm igitur ſucceſſu temporum mundus variarum rerum inventione excultus, exactiorem temporis rationem obſervaret; uti diei naturalis initium apud diverſas gentes diverſum fuit conſtitutum; ita diverſæ quoque horarum rationes apud ſingulos conſtitutæ ſunt. Nam Aſtronomi diei initium ſtatuunt in meridiano, quod Babylonii in horizonte orientali; Itali in occidentali conſtituunt; Aegyptii, & Sacerdotes Romani à ſemicirculo meridiani nocturno, qui eſt infra horizontem: quæ conſuetudo adhuc in Eccleſia permanſit: Vulgus diem computat ab ortu Solis ad occaſum, qui dies artificialis eſt. Maluerunt autẽ Aſtronomi à meridiano circulo diem inchoare, quàm ab horizonte: quoniam uti in 3. cap. Sphæræ docet Clavius, Sol, & aſtra, eodem ſemper modo ſe habent reſpectu meridiniain in omni rigore, non autem reſpectu horizontis, qui mirum in modum variatur ratione majoris, aut minoris elevationis poli ſupra horizontem.

Diverſæ temporis menſuræ.

Sunt itaque duplices horæ, de quibus etiam in præcedentibus dictum eſt, æquales, & inæquales. Aequales horæ, in quas dies naturalis diſtribuitur, nihil aliud ſunt, quàm vigeſimæ quartæ partes unius diei naturalis; quarum ſingulæ quindecim æquatoris gradus continent; æquales autem dicuntur, quia toto anni ſpacio ejuſdem ſemper ſunt magnitudinis, eò quòd ſingulis quindecim æquatoris gradus tribuuntur, qui omnes æquali temporis ſpacio ſupra horizontem emergunt. Viginti ergo quatuor horis æqualibus dies naturalis conſtat; cujus initium aliud ab aliis conſtitutum. ac proinde hujuſmodi horas aliter ab aliis numerari compertum eſt. Nam Babylonii, teſte Plinio lib. 2. & Macrobio lib. 3. Saturnal. diem appellabant motum Solis ab uno ortu ad ortum alium (quos hac tempeſtate imitantur Inſulæ Baleares) eaque de cauſa horas à Solis ortu ſupputabant; quæ Babylonicæ à pleriſque Scriptoribus dicuntur, propterea quòd apud Babylonios in uſu fuerunt. Athenienſes autem olim, & nunc tota Italia unà cum Bohemia, diem definiebant ab uno Solis occaſu ad occaſum alterum; indeque horas æquales numerabant, quæ jam Italicæ nuncupantur, ab Italia, ubi maximè uſus earum viget. Umbri deinde, nec non Aſtronomi, totum tempus à meridie ad meridiem vocabant diem: itaque horas æquales à meridie computabant. Quæ quoniam ab Aſtronomis in motibus cœlorum ſuputandis uſurpantur, Aſtronomicæ dici conſueverunt. Aegyptii denique, authore Macrovio lib. 1. Saturnal. & Populus Romanus diem numerabant à media nocte in proximè ſequentem mediam noctem, atque hinc horas elapſas obſervabant Id quod Eccleſia quoque Romana in celebratione ſolennitatum, & jejuniorum obſervat Quæ autem Gallis, Germanis, Hiſpanis, ac Europæ ferè toti, nunc in uſu ſunt, ab horis Aſtronomicis, Aegyptiiſque non multum differunt, cùm hi omnes horas æquales duodecim numerent à meridie ad mediam noctem, totidemque hinc ad proximum meridiem. Commutatis itaque tantùm à meridie, vel media nocte horarum numeris, hi ab illis diſcrepabunt.

Horæ æquales, & inæquales.

Inſulæ Baleares quomodo horas numerant.

Horæ Aſtronomicæ. Ægyptii, Romani

Horæ Canonicæ.

Hora porrò inæqualis pars eſt duodecima tam

Quid ſit hora inæqualis. ma tam diei, quàm noctis artificialis. Dividebatur quondam quivis artificialis dies, & quælibet nox in partes duodecim æquales inter ſe, diurnas diurnis ejuſdem diei, & nocturnas nocturnis ejuſdem noctis. Sunt autem horæ inæquales, duodecimæ partes ſegmentorum parallelorum, quæ ſupra horizontem ſunt conſpicua,& infra eundem latent; vel quod eòdem redit,duodecimæ partes arcuum diurnorum, nocturnorumque omnium parallelorum; quæ quidem partes, cùm in ſphera recta quovis anni tempore 15 parallelorum gradus æquali temporis ſpacio ſupra horizontem aſcendentium contineant, nil ab horis æqualibus different. Aliter porrò res ſe habet in ſphæra obliqua. Atque hiſce horis inæqualibus olim Judæi, ut ex ſacris literis conſtat, nec non Romani, & tota fermè antiquitas,uti hiſtoriæ,veterumque Mathematicorum monumenta teſtantur, utebantur; atque ex hoc horologium, quod antiquum paſſim appellatur, conſti- *Horologiũ antiquum.* tuitur. Ex his quoque horis vigiliæ noctis quaternæ, tribus horis cuique attributis, conſtituebantur; ſed & horæ Canonicæ etiammnum ab Eccleſia decantantur. De his horis intelligenda ſunt multa ſacræ Scripturæ loca; ut cum Dominus dicit: *Nonnè duodecim ſunt horæ diei, &c.* initio nimirum facto ab ortu Solis numerandi horas;ita ut ſex cadant in meridiem, & duodecim terminentur in occaſu Solis. De quibus horis ſic Judæi in Seder-olam.

וכל אחד ואחר מן הימים והלילות אשר אינם שוים
נחלקים לדעת כל העולם על בי חלקים וקוראין לכל
חלק וחלק שעה עקרלה להפריש בינה ובין חשרה:

hoc eſt: Communi conſenſu orbis dies, & notes inęquales dividuntur in duodecim partes æquales, quæ vocantur horę inæquales. Atque ex hujuſmodi horis fuiſſe horologium *Horologiũ Achaz.* Achaz, teſtantur, Rabbi Eliezer, Abenezra, Jonathas, qui id vocat אבן שיעא alii אבן שעות hoc eſt, lapidem horarum inæqualium: Rabbi Salomon in Paruſchoth hujus loci הכלי שעות inſtrumentum horarum inæqualium. Quale autem id fuerit, in Mathematica Secta, Deo dante, dicemus. Perſius quoque harum horarum videtur feciſſe mentionem, dum canit:

Stertimus indomitum,quod deſpumare Falernum
Sufficiat, quinta dum linea tangitur umbra.

Quibus ille verbis horam antemeridianam ſignificat, eam quam nos undecimam numeramus. Martialis quoque lib. 4. Epigram. omnes ferè diei artificialis horas elegantiſſimè hoc complexus eſt epigrammate.

Prima ſalutantes, atque altera continet hora,
Exercet raucos tertia Cauſidicos.
In quintam varios extendit Roma labores,
Sexta quies laſſis: ſeptima finis erit.
Sufficit in nonam nitidis octava palæſtris.
Imperat extructos frangere nona thoros.
Hora libellorum decima eſt Eupheme meorum,
Temperat ambroſias cum tua cura dapes.
Et bonus æthereo laxatur nectare Cæſar,
Ingentique tenet pocula parca manu.
Tunc admitte jocos, greſſu timet ire licenti
Ad matutinum noſtra Thalia locum.

Porrò in Sanedrin libro Thalmud, duo- *Fabulæ Rabbinorũ* decim horarum inæqualium mentionem Hebræi faciunt, in quibus hominem à Deo ſingulari myſterio creatum fabulantur; ſic enim legitur; In prima quidem hora Deus collegit pulverem ejus. Hora ſecunda facta eſt maſſa corporis. In tertia extenſa ſunt membra ejus. In quarta infuſus eſt ſpiritus in eum. In quinta ſtetit ſuper pedes ſuos. Hora ſexta,ſeu in meridie impoſuit nomina. Septima conjuncta eſt ei Eva. Octava aſcenderunt ipſi duo ad lectum, & deſcenderunt quatuor. Nona prohibitus eſt edere de ligno ſcientiæ. Decima data ſunt ei alia præcepta. Undecima ſanctificavit menſam. Duodecima ad initium noctis prævaricatus eſt Adam. Atque hæc ideo fuſiùs tractavimus, ut ea quæ paſſim in ſacris occurrunt de horis; ut de hora mortis Salvatoris noſtri; de hora tertia adventus Spiritus ſancti, ſimilibuſque paſſim occurrentibus, faciliùs intelligerentur; cùm illa tempora nequaquam ſecundum horas noſtras ſumi poſſint, & debeant; ſed ſecundùm horas Judaicas, ſeu inæquales ut dictum eſt.

Alterum inæqualium horarum genus comprehendit eas, quas vulgò Planetarias *Horæ planetariæ.* horas appellant: quæ quidem ſic dicuntur; quòd videlicet non abſolutè ad Solis curſum, uti æquales horæ; ſed ad dominantes planetas referantur. Cùm enim ſint Planetæ ſeptem (qui hoc ordine cum ſuis orbibus in ſphæra recenſentur ☽ ☿ ♀ ☉ ♂ ♃ ♄) ſinguli horis diei ſingulis, ordineque dominari, ac præeſſe dicuntur ab Aſtronomis. Nam ſi prima diei hora dominatur Saturnus, ſecunda dominabitur Jupiter, tertia Mars, quarta Sol, quinta Venus, ſexta Mercurius, ſeptima Luna, octava Saturnus, nona Jupiter, decima Mars, undecima Sol, duodecima Venus, decima tertia Mercurius, & ſic conſequenter. Deinde prima hora diei ſequentis, Sol atque ita deinceps, ordine ſcilicet Planetarum non eo, quo eos paulò ante recenſuimus, ſed retrogrado ſemper. Sed hujus accipe ſequens ſchema.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solis	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿
Lunæ	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀
Martis	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄
Mercurii	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉
Jovis	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽
Veneris	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂
Saturni	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃	♂	☉	♀	☿	☽	♄	♃

Atque ex hac tabula progreſſus legitimi Planetarum luculenter conſpiciuntur. Cùm enim dies naturalis 24. horas contineat, neceſſe eſt, ut ſi die Sabbathi prima hora dominatur Saturnus, à quo Saturni dies denominatur, ſequenti die prima hora dominetur Planeta ordine retrogrado ſequens, duobus intermiſſis; nempe Sol, à quo denominatur dies Solis. Similiter die proximo Luna, unde dies Lunæ, & in reliquis eodem modo deinceps. Cur autem ſic duo tranſilirentur Planetæ, ad dierum denomi-

Vſus tabulæ

Diſpoſitio tabulæ unde proveniat.



nationes conſtituendas, rationem affert Dion Nicæus lib. 36. ex harmonia, ſeu conſonantia, quæ διαπασσάρων dicitur, qua una vis totius Muſicæ contineri, ejuſque fundamentum ſtabile, veterum judicio credebatur. Habita enim hujuſmodi conſonantiæ ratione, eamque cum cœli ornatu, orbiumque, & Planetarum cœleſtium ordine comparantes, convenientia quadam, & ſimilitudine in illis notata, atque animadverſa: poſtquam dies unus ab uno Planeta fuit appellatus, diem ſequentem à quarto Planeta poſt illum, ordine tamen retrogrado, nominandum conſuerunt; ut poſt Saturnum, quarto ſequatur loco Sol, deinde Luna, deinde Mars, &c. uti in tabula apparet. Quod ſi diſponas ej uſmodi Planetarum progreſſum, eo modo, quo in præſenti ἑπταγώνῳ factum eſſe apparet: videbis clarè hanc Planetarum diſpoſitionem per ſeptimanæ dies originem

Inconſonantia diateſſaron tota muſica.

ſuam traxiſſe ex natura ſeptenarii numeri, qui ſpatio viginti quatuor horarum terna revolutione peracta, neceſſario efficit, ut Planeta præſentis diei, uti tum ex ſuperiore figura, tum ex adjuncto hoc trigono manifeſtè patet. Muſicum porrò myſterium, quod hic habet, in Muſica noſtra mundana hieroglyphica, favente Deo latius diſcutiemus.

Mira vis ſeptenarii numeri.

Quòd ſi quis modò plura de hujuſmodi horarum proprietate deſiderat, is præter ea quæ in Sciatherica Phyſico-aſtrologica tradidimus, conſulat quoque Joannem de Rojas lib. 2. Planiſphærii cap. 26. & Politianum Miſcellan. cap. S. ubi Dion Aegyptios ejus ordinis, appellationiſque dierum Authores tradit, alioſque, quos brevitatis cauſa ſilemus. Ab horis ergo inæqualibus prioris hujus generis dies olim nomen acceperunt, quæ quidem etiamnum retinent; ab horis, inquam, planetariis, Planetiſque horariis. Sed licet ex his nullum Solare, aut Sciathericum, quod ſciam, hactenus confectum fuerit horologium; nos tamen inferius modum oſtendemus ejuſmodi horas cujus horologio inſcribendi, ae proinde hoc in loco de iis uberiùs dicendum erat.

Atque ex hoc quadruplici horarum genere, quadruplex quoque horolabiorum genus exortum eſt. Quorum primum eſt horarum à meridie, & media nocte, quod nos dicimus horologium Aſtronomicum. Alterum horarum ab occaſu, quod vulgò Italicum dicitur. Tertium horarum ab ortu, quod Babylonicum appellatur. Quartum denique vocatur horologium antiquum, ſeu Judaicum, priſcis uſitatum, inæqualium horarum, quia inæquales arcus diurnos perpetuò in duodecim æquales partes dividit; ex quo fit, ut horæ unius diei, vel noctis, quando Sol parallelum ex illis aliquem percurrit, ſint pares inter ſe, vel horis alterius diei, cùm Sol ad alium parallelum magnitudinis ejuſdem pervenerit, inæquales comparatæ inter ſe diebus, & parallelis, qui verè omnes magnitudine diſcrepant, ſi hodierni ſemper craſtinis comparentur, exceptis iis, qui Arieti, & Libræ æquidiſtant. Eſt itaque horologium nihil aliud, quàm ſignum ſenſibile ad motum cæli horas indicans: eſtque vel

Horæ ab ortu, & occaſu.

vel naturale, vel artificiale, vel ex his mixtum.

Naturale horologium. Naturale horologium eſt, quod abſque arte, vel potiùs tempus actionibus quotidianis diſtinctum oſtendit, quemadmodum reciprocationes maris in Hybernia, in fretu Siculo, aliiſque locis: Febrium paroxiſmi, florum quorundam explicationes, & quicquid per ſympathiam horas oſtendit, ut Galli cantus, Cynocephali Aegyptiaci mictus duodecies repetitus, ſimiliaque; de quibus vide Oedypum noſtrum, inter horologia naturalia computantur. Horologia artificialia ſunt iterum varia; vel enim ſunt mechanica, ut ea, quæ rotarum circumvolutione tempus monſtrant; vel Solaria, de quibus omnibus, & ſingulis nos in hujus operis ſerie tractare inſtituimus. Mixtum ex utroque naturali, & artificiali compoſitum: de quibus ſingulis, cùm in ſequentibus ex profeſſo dicturi ſimus, ſupervacaneum eſſe rati ſumus iis hic diutiùs immorari. Quare ad Plana, in quibus dicta horologia delineari ſolent, calamum convertamus.

CAPUT III.

De Planorum, ceu Superficierum, in quibus horolabia delineantur, varietate.

SITUM alicujus rei abſque relatione ad aliud eſſe non poſſe, è Logicis conſtat. Omnia igitur horolabia ſuos nanciſcuntur ſitus: alia namque erecta ſtant, alia extenſa jacent, nonnulla declinant, quædam inclinantur, aliqua ſitum habent mixtum. Situs hujus denominatio planis advenit in ordine ad locum; hunc deſignat linea verticalis, quæ ſi extra æquatorem cadat, latitudinem, extra meridianum, longitudinem ſubit. De quibus jam nobis incumbit dicere.

Primò itaque nomine Plani intelligo quamcunque ſuperficiem planam, in qua deſcribi Horologia Sciatherica, ſive Solaria conſuevere; quæ ut varia ſunt, ſituque non parum differentia, ita variam quoque ab Artificibus ſortita ſunt denominationem, quam hoc capite aperiemus. Deſumitur autem utrunque, nempe tam ſitus, quàm denominatio, à circulis cœleſtibus, quibus æquidiſtant; inter quos licet primarium locũ obtineat Circulus æquinoctialis; in ratione tamen horologiorum, quod attinet ad eorundem ſitum, non immerito circulo æquinoctiali, prætulerimus horizontem, cum ſit inſtar fundamenti, ac baſis reliquorum, ut mox conſtabit; ac propemodum de eo nobis primò omnium agendum erit.

Planum horizontale. 2 Planum igitur horizontale eſt, quod horizonti æquidiſtat, nempe planum libratum, ſive ad libellam factum, quale in figura hîc appoſita ſtatuendum eſt planum A, ut ex eo reliquorum planorum ſitus facilius inveniatur; quem etiam in finem in eodem plano A, ductæ ſunt rectæ KL, MN, illa pro linea meridiana, hæc pro linea verticali: quarum officium eſt monſtrare quatuor mundi plagas, Ortum, ſcilicet, Meridiem, Occaſum, ac Septentrionem, ut adſcripta etiam nomina indicant. Nam cum dictæ lineæ ſeſe ad angulos rectos interſecent in puncto O, fit ut ſi una illarum, qualem ponimus KL, oſtendat Meridiem ex una parte, verbi gratia K, & conſequenter ex altera parte L, Septentrionem, reliqua linea MN, Ortum indicet ex parte M, & Occaſum ex parte N; id quod jam ſæpius à pluribus eſt comprobatum. Quibus poſitis, ita aliorum planorum ſitus definietur. Omnia enim reliqua plana, vel recta ſunt ad horizontem, vel ad eundem inclinata: & utraque rurſus, vel directè reſpiciunt aliquam ex quatuor plagis mundi, vel certè ab eiſdem variè declinant; unde neceſſe eſt, ut complures ſint Planorum differentiæ: quæ ut certo ordine enumerentur, initium ſumendum erit, à planis ad horizontem rectis plus cæteris uſitatis, quæ videlicet verticalia dici ſolent, eo quòd æquidiſtent circulis verticalibus, qui & ipſi ad horizontem ſunt recti.

3 Primò itaque inter plana verticalia occurrit planum verticale proprium, quod æquidiſtat verticali proprio, hoc eſt, quod perpendiculariter ſuper horizontem elevatur ex linea æquidiſtante lineæ verticali MN. Cujuſmodi ſunt in præſenti pictura duo muri B, F, in quibus duplicem licebit conſiderare ſuperficiem: unam, quam ipſa Proſpectiva aperit, inſpicientem directe Septentrionem, ut ſuperficies F; alteram verò, quæ directe reſpicit Meridiem, quam in muro B, anotavimus imaginandam eſſe in facie oppoſita. Unde duplex quoque Horologii verticalis oritur denominatio. Illud enim, quod in facie meridionali deſcribitur in muro B, appellatur Horologium verticale Meridionale, ſeu Auſtrale; quod verò delineatum fuerit in facie Septentrionali ſeu Boreali, dicitur Horologium verticale Boreale, ſive ad Septentrionem. *Planum verticale primarium*

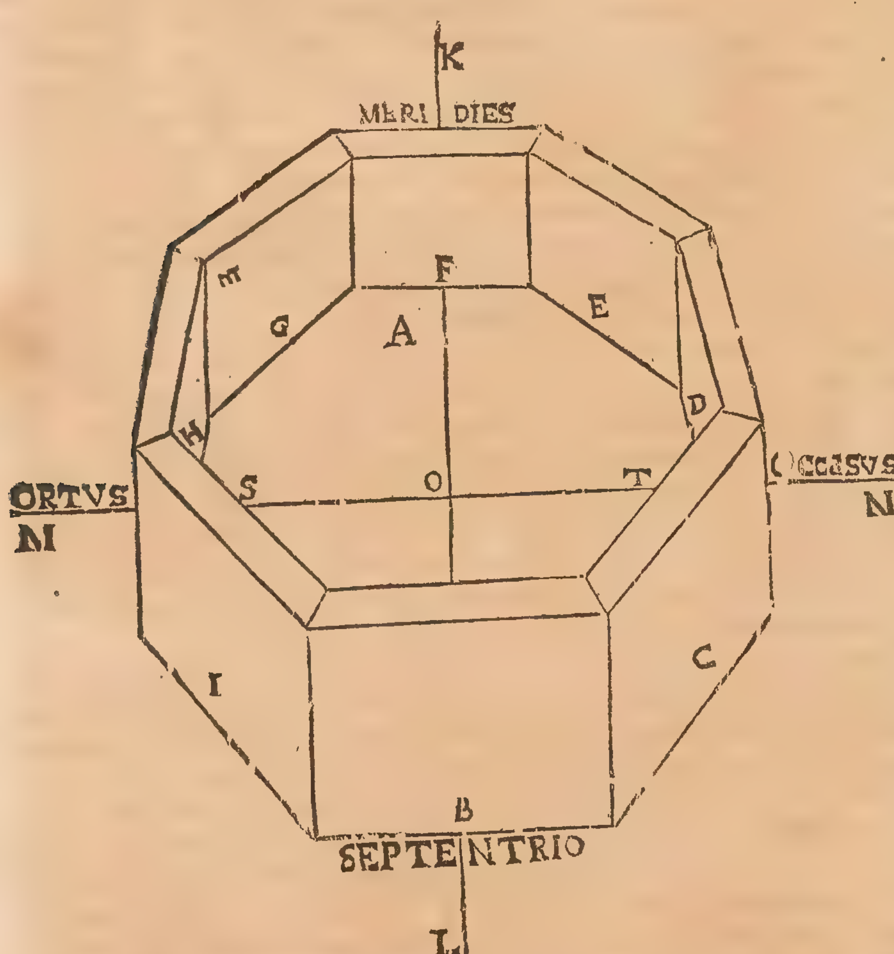
Secundò loco inter Plana verticalia numerantur

Planũ verticale meridiano æquidiſtans.

rantur Meridiana, quæ circulo meridiano æquidiſtant, hoc eſt, quæ ſuper horizontem elevantur ex linea parallela lineæ meridianæ, qualia repræſentant duo muri D, H, in quibus iterum apparet duplex ſuperficies, quæ ſunt cauſa duplicis Horologii meridiani. Horologium enim in facie Orientali parietis D, deſcriptum, dicitur Horologium meridianum Orientale: huic verò oppoſitum in muro H, vocatur meridianum Occidentale.

Planũ verticale declinans.

Tertiò, præter duo plana jam dicta, quæ ſunt quodammodo regularia, ſunt alia quamplurima plana verticalia dicta Declinantia, eo quod æquidiſtent circulis verticalibus ad primarium verticalem obliquis: quæ ſi comparentur ad quatuor mundi plagas, revocabuntur univerſa ad quatuor genera, quæ conſpicere licet in reliquis quatuor figuræ parietibus C, E, G, I, quorum facies nullam præcisè plagam mundi intuentur. Facies enim parietis C, oppoſita, quam Proſpectiva repreſentare non potuit, ſimul Meridiem reſpicit & Ortum, neutram tamen partem directè. Unde Horologium in eadem ſuperficie delineatum, vocabitur declinans à Meridie in Ortum. Similiter oppoſita facies parietis I, & Horologium in eadem deſcriptum, denominabitur Declinans à Meridie in Occaſum, eo quòd oblique in utranque hanc plagam tendat. At vero Horologium, in ſuperficie G, depictum, denominabitur Declinans à Septentrione in Occaſum, ab utraque ſcilicet mundi plaga, quam reſpicit; & è contrario Horologium confectum in pariete E, appellabitur Declinans à Septentrione in Ortum, propterea quod ab eiſdem partibus planum illud conſpiciatur.



Explicatio Planorũ

A, Planum horizontale.
B, Verticale ad Meridiem in facie oppoſita.
C, Declinans in facie oppoſita à Meridie in Ortum.
D, Meridianum Orientale.
E, Declinans à Septentrione in Ortum.
F, Verticale ad Septentrionem.
G, Declinans à Septentrione in Occaſum.
H, Meridianum Occidentale.
I, Declinans in facie oppoſita à meridie in Occaſum.
KL, Linea Meridiana.
MN, Linea Verticalis,
O, Centrum.

4. Ex his facile etiam intelligetur diſtinctio Planorum ad Horizontem non rectorum. Si enim 8. parietes hujus ejuſdem figuræ omnes concipiantur inclinati introrſum, ita ut anguli acuti, penes quos attenditur inclinatio, vergant verſus O; repræſentabunt iidem parietes omnia prorſus plana inclinata.

Nam primo duo parietes B, F, ponent ob oculos omnia plana quæ proprie dicuntur ad Horizontem inclinata, quorum hæc ſunt nomina. Primo, Si paries B, angulum inclinationis habeat æqualem angulo complementi altitudinis poli, hoc eſt, angulo inclinationis æquinoctialis, vocabitur Horologium, in ejuſdem utraque ſuperficie deſcriptum æquinoctiale; in ſuperiore quidem Superius; in inferiori, Inferius. Deinde, ſi angulus inclinationis non eſt æqualis angulo inclinationis Æquatoris, dicentur Horologia in pariete B, deſcripta ſimpliciter inclinata ad Horizontem, ſuperius quidem ad Septen-

Septentionem, at inferius ad Auſtrum. Tertio: Si angulus inclinationis parietis F, nempe verſus Septentrionem, æqualis fuerit angulo altitudinis poli, ita ut æquidiſtet, circulo Horæ 6. Aſtronomicæ, dicetur utrumque Horologium tam inferius quam ſuperius, Polare. Quarto, Si vero idem angulus fuerit minor vel major, dicetur inferius, ad Boream, & ſuperius ad Auſtrum.

Declinantia ab horizonte.

5 Secundo, duo parietes D, H, ſi dicto modo, intelligantur inclinati, repræſentabunt omnia plana directe reſpicientia Ortum vel, Occaſum, quæ tamen ad diſtinctionem priorum non ſolent vocari inclinata, ſed declinantia ab Horizonte. Primo enim Horologia parietis D dicentur declinantia ab Horizonte, inferius quidem ad Ortum, at ſuperius ad Occaſum. Deinde vero Horologia in pariete H, deſcripta, dicentur declinantia ab Horizonte, in inferiori facie ad Occaſum, in ſuperiore ad Ortum.

6 Tertio denique reliqui quatuor parietes, C, E, G, I, ſi ſimiliter concipiantur inclinati introrſum, exhibebunt nobis omnia reliqua Horologia plana, quæ ſimul appellantur Declinantia & Inclinata. Nam primo paries C monſtrabit duplex Horologium, ſuperius & inferius, quorum ſuperius dicitur inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum; ſuperius autem inclinatum ſimul, & declinans à Septentrione in Occaſum. Secundo, Horologium inferius in pariete I, deſcriptum dicetur inferius inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum, & conſequenter ſuperius inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum. Tertio, Horologium inferius parietis E, erit inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum; ſuperius vero erit inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum. Quarto denique in pariete G, Horologium inferius inclinabitur ſimul & declinabit à Septentrione in Occaſum, & è contrario ſuperius erit inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum.

Declinantia, & inclinata.

7 Atque hic eſt ſitus ac denominatio Planorum Horologorum, ſive recta illa ſint ad Horizontem, ſive inclinata, habita ſemper ratione Ortus vel Occaſus, Septentrionis vel Auſtri. Quod ſi in planis ad Horizontem inclinatis, quæ continentur numero quarto, & in planis inclinatis ſimul & declinantibus, advertere velimus certas quaſdam inclinationum differentias; reperiemus adhuc plures alias diſtinctiones Planorum, in quibus deſcripta Horologia diverſam figuram videntur adipiſci.

Affectiones planorum inclinatorum.

Et quidem in Inclinatis: Plana illa, quæ non ſunt æquinoctialia, vel polaria, quorum videlicet inclinatio non eſt æqualis angulo complementi altitudinis poli, vel ipſimet angulo altitudinis poli; vel habebunt illum angulum ſuæ inclinationis minorem vel majorem angulis prædictis. Primo itaque, ſi angulus inclinationis parietis B, minor fuerit inclinatione Æquatoris; dici poterit Horologium inferius inclinatum ad Auſtrum & ſuperius ad Septentrionem, ut numero quarto habetur, & utrumque æquidiſtans circulo maximo, qui meridianum ſecat infra æquinoctialem, ſcilicet ex parte auſtrali. Secundo, Si angulus inclinationis fuerit major angulo complementi altitudinis poli: poterit Horologium inferius iterum appellari ad Auſtrum, & ſuperius ad Septentrionem, & utrumque inſuper æquidiſtans Circulo, qui meridianum ſecat ſupra æquinoctialem. Tertio, Si angulus inclinationis parietis F, quem ponimus tendere in Septentrionem, minor fuerit angulo altitudinis poli: Horologium tam inferius, quod tunc eſt Septentrionale, quam ſuperius, quod eſt Auſtrale, vocabitur æquidiſtans circulo, qui meridianum ſecat infra polum arcticum. Quarto denique ſi idem angulus fuerit major, manebunt eadem plana ejuſdem quidem denominationis cum proxime dictis, quod attinet ad plagas mundi: quod vero ſpectat ad circulum, cui æquidiſtant, dicentur æquidiſtare circulo, qui ſecat meridianum ſupra polum prædictum.

8 Eadem fere diſtinctio adhiberi poteſt in planis declinantibus ſimul, & inclinatis. Nam duo parietes C, I, qui inclinantur verſus Meridiem; vel æquidiſtant circulo maximo, qui meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali, vel ſupra illud punctum vel infra: atq; ita ſi iidem parietes quo ad utramque ſuperficiem denominentur à prædictis circulis quibus æquidiſtant, manifeſtum eſt, utrunque parietem C, I, in triplici eſſe differentia. Eodemque modo triplices erunt differentiæ, parietes E, G, ſi conſiderentur, quatenus æquidiſtant circulis maximis, qui meridianum ſecant, vel per polos mundi, vel infra, vel ſupra eoſdem polos.

Sequitur Catalogus omnium prædictorum Planorum, quæ ſunt numero 49.

Libratum { 1 | Horizontale.

Verticalia, ſeu ad horizontem recta {
2 | Verticale ad Meridiem.
3 | Verticale ad Septentrionem.
4 | Meridianum Orientale.
5 | Meridianum Occidentale.
6 | Declinans à Meridie in Ortum.
7 | Declinans à Meridie in Occaſum.
8 | Declinans à Septentrione in Ortum.
9 | Declinans à Septentrione in Occaſum.

Inclinata ad horizontem.

10 Æquinoctiale ſuperius, ſive Boreale.

11 Æquinoctiale inferius, ſive Auſtrale.

12 Inclinatum ad horizontem inferius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

13 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

14 Inclinatum ad horizontem inferius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

15 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

16 Polare ſuperius, ſive ad Zenith.

17 Polare inferius, ſive ad Nadir.

18 Inclinatum ad horizontem inferius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum infra Polum.

19 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum infra Polum.

20 Inclinatum ad horizontem inferius ad Septentrionem, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum ſupra Polum.

21 Inclinatum ad horizontem ſuperius ad Auſtrum, & æquidiſtans circulo maximo ſecanti Meridianum ſupra Polum.

Declinantia ab horizonte

22 Declinans ab horizonte inferius ad Ortum.

23 Declinans ab horizonte ſuperius ad Occaſum.

24 Declinans ab horizonte inferius ad Occaſum.

25 Declinans ab horizonte ſuperius ad Ortum.

Inclinata ſimul & Declinantia

26 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & ęquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.

27 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.

28 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

29 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

30 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

31 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, & æquiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

32 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.

33 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat in eodem puncto cum æquinoctiali.

34 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

35 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra punctum æquinoctiale.

36 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.

Incli-

Inclinata ſimul & Declinantia

37 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra punctum æquinoctiale.
38 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & ęquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat per polos.
39 Inclinatum ſimul & declinans à Meridiè in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat per polos.
40 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra polum arcticum.
41 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra polum arcticum.
42 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra polum arcticum.
43 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Occaſum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra polum arcticum.
44 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat per polos.
45 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat per polos.
46 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Ortum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra polum arcticum:
47 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra polum arcticum.
48 Inclinatum ſimul & declinans à Septentrione in Occaſum inferius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat infra polum arcticum.
49 Inclinatum ſimul & declinans à Meridie in Ortum ſuperius, & æquidiſtans circulo maximo, qui Meridianum ſecat ſupra polum arcticum.

CAPUT IV.

De compoſitione Libellæ, deque uſu ejuſdem in dignoſcendis ac dirigendis Planis.

IN hoc Quarto Capite tria præſtare conabimur. Primo, docebimus conſtructionem Libellæ, nempe inſtrumenti cujuſdam, ad libranda plana, & nonnulla alia perficienda aptiſſimi. Secundo, quomodo eadem libella utendum ſit in dignoſcendis planis, num ſint librata, an recta, vel etiam obliqua ad Horizontem: & ſi ſunt obliqua, quanta ſit illa obliquitas. Tertio, ac poſtremo, qua ratione libranda ſint plana, vel perpendiculariter elevanda, vel certe in determinato quovis angulo dato inclinanda. Quæ omnia plurimum conducunt, ad Horologia tum deſignanda, tum conſtituenda; ut taceam, earundem rerum maximum eſſe uſum in aliis etiam Geometricis ac Aſtronomicis problematibus.

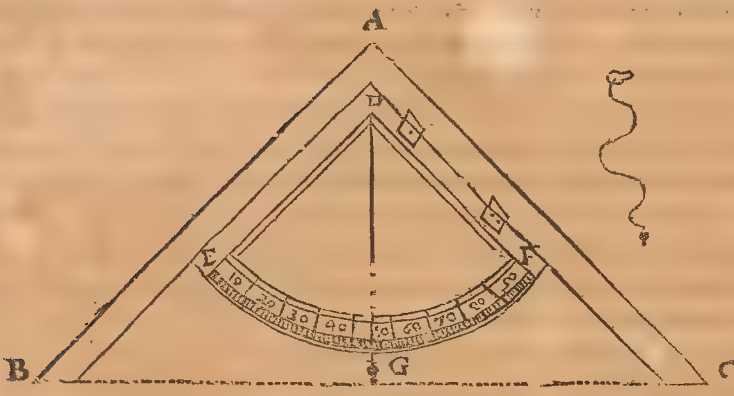
Compoſitio Libellæ.

Fabrica Libellæ.

1 NE vero mireris, ſi paulo aliter Libellam confecerimus, quàm ab Artificibus conſtrui ſolet: id enim eo conſilio fecimus ut ejus uſum ad plura extenderemus. Sic ergo eam fabricabamus.

Fiat ſeorſim ex duabus regulis AB, AC, ejuſdem latitudinis, & longitudinis, Gnomon BAC, ita ut eædem regulæ exactiſſimè angulum rectum contineant tam in exteriori, quàm interiori concurſu A. Deinde applicata regula ad extremitates B, C, notentur in eiſdem regulis duæ lineolæ, quæ deſignabunt duas particulas ex utraque regula reſecandas, ut in figura vides.

 2 Ad-



2. Adhæc præparetur quadrans DEF, ejus magnitudinis, ut perpendiculum D G, quod ex ejus centro demittendum eſt, non attingat rectam BC, ſi ea ducta foret: ejuſque arcus EF, dividatur juxta regulas de circulo dividendo, in omnes 90 gradus, adſcriptis etiam numeris ad decimũ quemvis gradum, ut fieri aſſolet in ſimilibus inſtrumentis, incipiendo à radio DE, qui non debet eſſe idem cum extremo latere quadrantis, ſed ab eodem ęquidiſtare, tantum, ut collocato quadrante intra Gnomonem, ut figura indicat, & perpendiculo ſuperpoſito radio DE, plumbum perpendiculi non attingat latus Gnomonis: quod ipſum intelligendum eſt etiam de radio DF. Unde colligitur, in fabrica hujus quadrantis, primo procurandum eſſe, ut duo latera exteriora exactiſſime etiam angulum rectum contineant, quatenus ſcilicet congruere poſſint lateribus Gnomonis, intra quem eſt collocandus Quadrans. Deinde eiſdem duobus lateribus exterioribus ducendas eſſe duas lineas paralellas DE, DF, in debita diſtantia, habita ſcilicet ratione craſſitiei plumbi perpendiculi. Et licet eædem parallelæ neceſſario quoque angulum rectum efficiant in concurſu D, qualem efficiunt latera exteriora; ut tamen cum majori certitudine progrediamur, examinandus erit idem angulus D, per diverſas praxes, quas Geometria præſcribit. Immo fortaſſis rectius fecerimus, ſi primo unam ſolum eorum ducamus, v. g. rectam D E, ac deinde ſuper eam ex aſſumpto centro D, quod æqualiter diſtat ab utroque latere exteriori, perpendicularis erigatur DF, in idem enim debet incidere operatio. Quibus diligenter obſervatis, ſi denique centro D, deſcribatur arcus EF, diligenterque in gradus diſtribuatur, ut dictum eſt, confectus erit una cum Gnomone Quadrans, atque adeo Libella ipſa, quam conſtruere voluimus.

3. Prętereа lineamenta, de quibus hactenus facta eſt mentio, depinximus ſeorſim quandam laminulam perforatam cum ſuo perpendiculo. Quę ſi in centro D, ita figatur ut foramen in ſuperficie quadrantis jaceat; dependebit perpendiculum ex eodem foramine multo liberius, quam ſi in centro D, fixum fuiſſet. Siquidem ex foramine illo deſcendit recta, ex centro vero neceſſario reflectitur; quę reflexio videtur poſſe impedire motum liberum. Et hanc eandem ob cauſam, reſecari poterit ſuperficies quadrantis intra arcum, & latera intercepta; ne forte, & ipſa liberum modum perpendiculi impediat; quod facile contingit, niſi quam exactiſſime fit complanata.

4 Pręterea in quadrante DEF, affiximus lateri DF, duas pinnulas perforatas, quæ inſerviant, quando eodem Quadrante, relicto Gnomone, accipienda foręt alicujus rei altitudo, & alia ſimilia, quæ per Quadrantem, vel Quadratum Geometricum obſervari ſolent, ut in ejuſmodi inſtrumentorum tractatione explicari ſolet. Quarum pinnularum conſtitutio hoc ſolum requirit, ut quoad fieri poteſt, radius per utrumque foramen emiſſus, exiſtat parallelus lateri DF. Exactiſſimam ſimul ac commodiſſimam ſimilium pinnularum fabricationem quære in Aſtrolabio Clavii lib. 3. Can. 1. ubi etiam in alium quendam quadrantem incides, qui in accuratioribus obſervationibus rerum Aſtronomicarum plurimum habet momenti. *Pinnacidia Libellæ.*

5 Poſtremo ad uſum Libellæ convenit habere Regulam ſaltem non breviorem Gnomonis Diametro BC; & hæc debet duo quævis latera oppoſita habere parallela, ita ut concurſus quatuor ſuperficierum quoad fieri poteſt; ſint lineæ rectæ, eædemque parallelę, id quod vix poterit fieri rectè, niſi ex metallo conficiatur, vel ligno duro, & ſicco, & non admodum ſubtili. *Regula Libellæ.*

Uſus Libellæ in librandis, ac dignoſcendis Planis libratis, & non libratis.

ETſi ad initium hujus Capitis diſtinxerimus, inter ſe Cognitionem, qua dignoſcitur alicujus plani conſtitutio, ab illa collocatione plani in ſimili ſitu: quia tamen, quod attinet ad praxim, utriuſque ferè eadem eſt ratio; viſum eſt utrumque ſimul pertractare, ne ſæpius idem repeteretur.

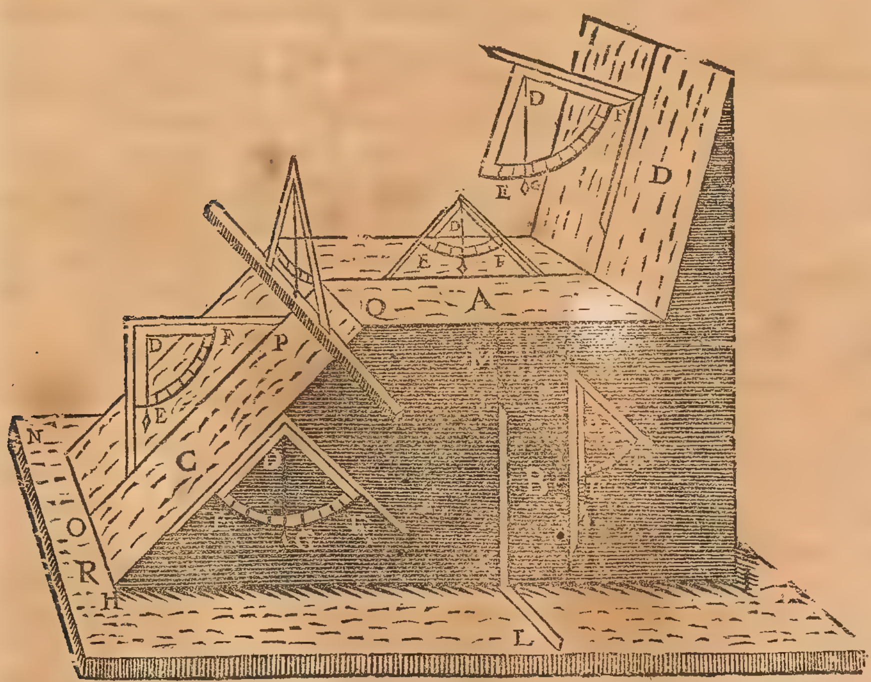
6 Quan-

6 Quando igitur propoſitum fuerit aliquod Planum, quod videatur ad ſenſum horizonti parallelum, experimentoque diſcere voluerimus, num ita res ſe habeat: ſic per Libellam ſenſum adjuverimus. Sit propoſitum planum A, in eoque applicetur libella primò ſecundum longitudinem, pro ut vides in figura, ita ut perpendiculum liberè dependeat, ſuperficiemque Quadrantis radat. Et ſi quidem perpendiculum ceciderit in 45 gradum quadrantis, Planum A in neutram partem inclinabit ſecundum longitudinem, hoc eſt ſecundum lineam, ſupra quam vel ex qua elevata eſt Libella. Vel quod idem eſt, linea illa æquidiſtabit horizonti, cujuſmodi in aliis planis ſolet vocari linea horizontalis, de qua paulo poſt. Si vero perpendiculum à gradu 45. vel minimum alterutram in partem deflexerit, manifeſtum erit, Planum, licet ſenſui appareat horizonti parallelum, nequaquam tamen eſſe parallelum, ſed inclinari ad eam partem, ad quam perpendiculum inclinat. Et tunc non erit quod ulterius idem Planum examinemus. Si vero ſecundum dictam longitudinem Planum deprehendatur eſſe libratum, tentandum idem erit ſecundum latitudinem, per ſimilem prorſus Libellæ applicationem. Et ſi quidem lineam etiam Latitudinis libratam invenerimus, hoc eſt etiam in hac ſecunda applicatione libellę, filum perpendiculi gradum 45. abſciderit: Planum A, omnino porrectum erit, ſin minus, inclinabitur.

Demonſtratio.

CUm enim Planum libellæ in duplici illa collocatione, repræſentet duo plana verticalia, hoc eſt plana per filum perpendiculi ducta, quod ſemper rectum eſt ad horizontem; fit ut ſi duo illa plana Libellæ producta ſe mutuo intelligantur ſecare, faciant communem ſectionem lineam rectam perpendicularem ad horizontem, atque adeo parallelam perpendiculo Libellæ. Atqui perpendiculum, eſt perpendiculare ad utramque lineam tam longitudinis, quam latitudinis, ut patet, ſi diligenter conſideretur conſtructio libellæ. Ergo etiam illa communis ſectio erit perpendicularis ad eaſdem lineas longitudinis, & latitudinis. Ac proinde eadem communis ſectio erit per 4 und. immo & plana per ipſam ducta, nempe Plana libellæ quæ repræſentant plana verticalia erunt per 18. undecimi, recta ad planum A, quod per lineas illas ductum eſt. Horizontale igitur erit idem planum A, hoc eſt libratum. Siquidem ad ipſum recta ſunt plana verticalia, ut monſtratum eſt.

7 Non aliter procedendum erit, ſi planum aliquod proponatur librandum, hoc *Applicatio Libellæ.* eſt, ſi tabula aliqua, vel marmor bene complanatum, conſtituendum foret horizontaliter. Primo enim collocabitur propoſitum planum ita ut ſenſui appareat debitè locatum. Deinde per libellam, eadem collocatio examinabitur tam ſecundum longitudinem, quam latitudinem, ut dictum eſt. Et ſi quidem in aliquam illarum partium deprehendatur deflectere, elevandum erit ex illa parte, ſubjectis cuneolis, vel alia materia, donec perpendiculum cadat in 45 gradum. Quod ubi ſucceſſerit in utraque parte plani, tunc demum collocatum erit planum ut proponitur.



8 Intelligimus autem per lineam longitudinis, & latitudinis, quaſcunque duas lineas *Linea longitudinis, & latitudinis Libellæ.* tranſverſales, quæ non ſint parallelæ. Quamvis ad præſens negotium ſint accommodatiores illę, quę ſe ſe ſaltem ad judicium ſenſus ſecant ad angulos rectos. Si enim ex ejuſmodi duabus lineis perpendiculariter erigatur libella, facilius apparebit differentia inclinati, ſi forte planum propoſitum non ſit libratum.

Inventio lineæ horizontalis in quolibet plano inclinato.

9 Ex his porro facile colligitur quomodo in planis reliquis, inveniri poſſit linea Horizonti æquidiſtans, qualis ad ſequentes praxes omnino requiritur, ut & linea inclinationis in planis inclinatis, quę ex Horizontali illico deſcribitur. Inventurus igitur

 lineam

lineam Horizontalem in plano quovis inclinato, v.g. in plano C, applica ei Regulam numero 5, præparatam, ita ut videatur aliquo modo librata. Poſtea ad corrigendum errorem, ſi quem forte ſenſus admiſit, adhibe libellam. Ea enim debite elevata, ſtatim monſtrabit ſi quid peccatum eſt, prout perpendiculum ceciderit, vel extra, vel in ipſum 45. gradum. Nam cadente perpendiculo in dictum gradum, jam obtinebit planum ſuum ſitum ex ipſa prima collocatione, atque adeo linea, quam ejus latus deſcribit in plano, erit linea horizontalis. Si vero non cadat in 45. gradum: promovenda erit in ſuperficie plani Regula ex ea parte, quæ filum inclinat ſurſum verſus, & eo uſque donec perpendiculum 45. gradus abſcindat. Quibus abſciſſis conſtituta erit iterum regula ut oportet Et ſignata per eandem linea in ipſo plano, erit horizontalis. Ad quam ſi in eodem plano inclinato erigatur perpendicularis, ea erit linea inclinationis, cujus paulo ante fecimus mentionem. Et talis eſt linea tam in plano C, quam in plano D, quæ per medium eorundem planorum deducta eſt, cui ſi forte parallela ſint latera, ut in figura contingit, poterunt & ipſa pro linea inclinationis ſumi.

Gnomonis applicatio.

In inferiori facie planorum inclinatorum, quod attinet ad collocationem regulæ & deſignationem lineæ inclinationis, hæc eadem ſunt obſervanda: Gnomon verò una cum quadrante non eodem modo applicabitur. Neque enim baſes laterum Gnomonis regulam contingent ut prius, ſed latus v.g. AB ſecundum longitudinem regulæ accommodabitur. Hoc enim modo perpendiculum libere dependebit, eoque cadente in gradum 90. Regula plano adhærens conſiſtet librata, ut quivis facile ex dictis conjecerit.

Inventio horizontalis lineæ in planis ad horizontem rectis.

In planis ad horizontem rectis eſt præter modum jam dictum inveniendi lineam horizontalem per libellam, alius facilior, & fortaſſis certior, quo etiam communiter uti ſolent Artifices. Suſpendunt enim prope murum perpendiculum, atque è regione fili notant in muro duo puncta, per quæ poſtea ducunt lineam rectam, & ad hanc erigunt perpendicularem, quæ eſt linea horizontalis quæſita. Ubi illud duntaxat obſervandum venit, ut filum perpendiculi quantum fieri poterit parieti appropinquet, ne in notandis punctis error aliquis committatur. Et propterea convenit ut ſuſpenſum pondus, v.g. plumbum habeat figuram latam, vel longam, non autem craſſam. Poterunt etiam eadem puncta notari in umbra, quam ejuſmodi filum perpendiculi in planum projicit ſplendente Sole, etiamſi umbra illa non ſit directe è regione fili. Sufficit enim quod eadem umbra ſit perpendiculo parallela: quod ſemper eveniet, ſi paries vere ſit rectus ad Horizontem, & perfecte planus.

Quod autem in ſuperioribus operationibus ſemper uſi ſimus regula, id non eſt ita accipiendum, quaſi ſemper ſit neceſſe, Libellæ ſubjicere regulam, ſed tunc ſolum, quando planum eſt nimis parvum, vel non perfecte planum. Alias enim poterit ipſa libella immediate applicari ad Planum, vel ſecundum baſes Gnomonis, ut fit in planis inclinatis ſuperioribus, vel ſecundum latus, ut fit in inferioribus. Quemadmodum etiam ad planum Horizontale A, eandem Libellam ſine regula applicatam videre licet.

Quomodo plana non librata conſtituenda.

10. Jam vero, ut veniamus ad plana non librata, eorum conſtitutio hac ratione inveſtigabitur. Inveniatur primum per ea quæ numero 9, diximus linea horizontalis, atque ad eam erigatur perpendicularis pro linea inclinationis. Deinde, ſi planum ſenſui videatur rectum ad Horizontem, quale ponitur Planum B, applicetur lineæ inclinationis latus Libellæ AB: & ſi quidem perpendiculum cadat in nullum gradum, hoc eſt, ſuper latus DE, ſignum erit parietem B rectum eſſe ad Horizontem: ſin minus, inclinabitur. Et tunc, ut inveniatur angulus inclinationis, tali induſtria componenda erit Libella, quali eam compoſitam cernis ad planum D, ubi cum filum abſcindat arcum FG, ſeu angulum FDG, eum dicemus eſſe angulum inclinationis. Et ita de aliis planis inclinatis. Eodem enim modo deprehendi potuiſſet inclinatio plani C, niſi eam aliter inveſtigare placuiſſet, ut eo exemplo monſtaremus, in planis multum inclinatis, ultra ſcilicet, vel ſaltem non citra 45. Gradus, etiam per ordinariam compoſitionem Libellę haberi poſſe inclinationem. Nam ut ibidem apparet, filo cadente in latus DE, inclinabitur planum 45. gradibus. Si vero aliter ceciderit intra quadrantem, id quod ſemper continget inter latus DE, & gradum 45. tunc arcus inclinationis erit is, qui intercipitur inter filum, & grad. 45. atque adeo tantus quoque erit angulus inclinationis.

Eadem compoſitio ordinaria Libellę retinenda quoque eſt, quando planum propoſitum fuerit inferius. In iis enim applicabitur Libella ad lineam inclinationis, qualis eſt recta HQ, quam imaginari oportet in inferiori facie plani C, ut in figura vides; cadetque perpendiculum neceſſario intra quadrantem, & auferet arcum inclinationis FG, ſeu angulum FDG, qui omnino æqualis erit angulo inclinationis plani ſuperioris, ſi totus paries C, eodem modo fuerit craſſus, hoc eſt utraque facies conſtituant plana parallela Ac proinde, ſi in ejuſmodi muris in

alter-

utra facie inſtituatur operatio, ſemper eadem opera invenietur inclinatio utriuſque ſuper ficiei tam ſuperioris, quam inferioris, ut patet.

11. Supereſſet nunc modum præſcribere, quo planum quodvis propoſitum aut perpendiculariter elevandum foret, aut in determinato angulo deprimendum: Sed quia modum illum quivis ex dictis facile conjecerit, non eſt quod fruſtra in re tam aperta laborem. Manifeſtum enim eſt, tunc demum planum, verbi gratia B, conſtitutum eſſe rectum ad horizontem, ſi in Libella filum perpendiculi cadat in latus DE: & rurſus Planum v. g. D, debitam habere inclinationem, ſi perpendiculum auferat præſcriptum numerum Graduum ex quadrante EF: atque adeo ſi id non fiat, tam diu variè torquendum eſſe planum, donec Libella nobis ſatis faciat.

Alia methodus. Cæterum ad exactiorem magiſque expeditam ſimilium planorum collocationem, plurimum conducet librare prius aliquod planum horizontale, quale eſt planum E. ex eo enim facillime educentur reliqua plana, etiam ex linea ibidem ſignata. Nam ſi ex linea IH, elevandum ſit planum B, perpendiculariter, ducemus primo ad rectam HI, perpendicularem KL, deinde in plano B, ſignabimus alteram lineam HI, ad eamque erigemus perpendicularem KM: & poſtremo reſectis partibus quæ ſunt infra lineam HI, elevabimus idem planum B, ex recta HI, ita ut recta KM, congruat lateri gnomonis applicati ad rectam KL, ut in figura vides; hoc enim facto ſtabit planum B, perpendiculariter ad horizontem. Si vero planum v.g. C inclinandum ſit ex recta HN, ducenda erit in illo plano ſimiliter recta HN, atque ad eam erigenda perpendicularis OP. quæ erit linea inclinationis, ad quam ſi accommodetur Libella, & planum ipſum circa rectam HN, inclinetur vel elevetur, donec perpendiculum propoſitum gradum inclinationis abſcindat, ut dictum eſt; obtinebit etiam planum C, ſuum ſitum. Et ita de reliquis.

Alia methodus libellandi. 12. Eſt tamen & alius modus elevandi plana, fortaſſis exactior: ſi videlicet prius præparetur ex aliqua tabella angulus inclinationis qualis eſt IHQ. eo enim erecto perpendiculariter ad horizontem E, ſicut dictum eſt de plano B, & quidem ex linea HI, quæ rectam HN, ſecat ad angulos rectos, ſi planum C, circa rectam HN, ita inclinetur, ut ejus ſuperficies, in qua exiſtit HN, cadat ſuper latus HQ, anguli præconſtructi, habebit idem planum debitam inclinationem, in eaque facillime firmabitur, ſuppoſitis quibuſdam fulcris, ſi fortaſſe firmandum videatur.

13 Itaque in Planis quæ hac arte ad horizontem fuerint conſtituta, vel recta, vel inclinata, non erit quod denuo lineam Horizontalem per inſtrumentum inveſtigemus, ut nec lineam inclinationis: ſiquidem eam jam ponimus eſſe ductam nempe in plano B, rectam HI, & in plano C rectam HN. utraque enim eſt linea horizontalis, cum exiſtat in plano horizontali; niſi forte alibi in eiſdem planis aliæ horizontales lineæ forent ducendæ. Eæ enim per acceptum punctum deſignabuntur, ſi prioribus illis agantur parallelæ, ita namque, & ipſæ æquidiſtabunt horizonti, ut patet.

Immò vero ſimili artificio utendum erit in planis ſtabilibus, quod attinet ad inveniendam lineam horizontalem, præſertim in planis multum inclinatis, in quibus per libellam vix rectè deprehendi poteſt vera conſtitutio dictæ lineæ, propter multitudinem linearum, quæ fere omnes ſolent apparere libratæ ſi per libellam examinentur. Unde fortaſſis non male eandem lineam tunc inquiremus hoc modo. Prope planum inclinatum v. g. C, collocabimus planum R, illudque diligenter librabimus, ut dictum eſt numero ſeptimo. Deinde beneficio regulæ producemus quaſvis duas, vel plures lineas in eodem plano R, notatas donec occurrant plano C, in punctis v. g. H.O.N. quæ omnia erunt in una linea recta HON, ſi planum R, ſit juſtum, atque adeo eadem linea HON, erit horizontalis, quam ducere oportebat.

15 Videbuntur fortaſſis ad hoc caput ſpectare etiam illi modi, quibus per varias inclinationes Planorum Horologia quædam Viatoria, ut vocant, eaque fere univerſalia, diverſis altitudinibus poli accommodari conſueverunt; quos etiam Clavius perſequitur Capite 1. lib. 8. ſuę Gnomonicę: eos tamen conſulto hic cenſui prætereundos, eo quod Horologiis illis Viatoriis videantur quodammodo proprii, atque adeo cum eorundem conſtructione commodius pertractentur. Nemo miretur nos planorum librationem hic exactiùs fuſiùſque, quam par forſan eſt, tradidiſſe. Cum enim libella praxeos bene expediendæ fundamentum ſit; ut pote, ſine qua in horographica machinatione nihil feliciter confici poſſit; ipſa veluti jure quodam exactiorem hanc tractionem vendicare videbatur.

CAPUT

CAPUT V.

De variis Horolabiorum paſſionibus.

§. I. De Horologiis Coſmocentricis.

SI in centro terræ horologium fierit in plano quocumque, id neque ſenſu, neque ratione diſcreparet à cœleſti, & ſemper aliquam horam monſtraret nunquam otioſum, omnique refractione careret, etiamſi vapores circumſtarent; ſiquidem vapores horologiis in centro conſtitutis ſunt homocentrici; unde omnes radii irrefracti penetrarent, ut pote ad quodcumque punctum normales; in horologiis vero excentricis ſunt excentrici; unde & major radiorum refractio. Iterum, ſi in centro terræ horarium fieret, in cujus plano gnomon axi meridiano exactè reſponderet: Dico illud horologium idem futurum cum horizontali polari; verticale autem idem futurum, quod horizontale ſub ſphæra recta, ſive verticale ſub polo. Ratio patet ex conſtructione. Si igitur planum aliquod ita inclinaretur ad axem, ut conſtitueret angulum acutum, in illo futurum horologium idem cum horologio, quod ſub eodem angulo elevationis poli fieret in ſphæra obliqua. Eadem igitur varietas planorum in centro terræ conſiderari poteſt, quæ in ejuſdem ſuperficie; & conſequenter horologia horizontalia, verticalia meridiana; neque enim magnitudo terræ iſta cauſat, ſed ſitus lineæ verticalis, quam ipſa acquirit ad axem mundi, & ad meridianum aliquem certum deſignatum; hanc enim lineam ſequuntur diverſa plana, non magnitudinem terræ. Sola igitur differentia eſſet, quod horologia coſmocentrica, uti nullum haberent horizontem ſenſibilem, ita perpetuò horas in alterutra plani parte monſtrarent. In planis quidem ad axem obliquis daretur duplex Ortus, nullus Occaſus; nam Sol conficiendo curſum ſuum in illo plano uſque ad Occaſum iſtius plani, ſtatim poſt tranſitum plani alteri portioni orietur, & ſic horologium faceret perenne numquam Sole vacans; unde ſi planum eſſet diaphanum, exhiberet umbra in utraque plani parte horas perpetuò; atque in omnibus hujuſmodi planis ad axem obliquis curſus Solis ſe haberet per modum motus diurni. In planis verò axi parallelis, aut eundem ad rectos interſecantibus, motum annuum Solis perpetuo in alterutra plani parte oſtenderet. Quæ omnia in ſuperficie extra centrum terræ minimè fierent. Sed ut multa paucis concludam, cùm in centro terræ omnes lineæ ſurſum vergunt; omnia horologia potiùs verticalia dicenda ſunt, quam horizontalia, cùm nulla ſectio dari poſſit, quæ non horizontale planum referat. Sed nos hiſce relictis tamquam ἀδυνάτοις ad conſueta nobis horologia calamum convertamus.

Horologii in centro mundi qualis conſtitutio.

Quomodo horologium fieri poſſet quod perpetuo horas monſtraret.

§. II. Conſectaria de variis Planorum conditionibus.

Variæ planorum affectiones.

I SOlaria horolabia in planis polaribus, meridianis, æquinoctialibus, ubique locorum ſunt eadem. Quod enim eſt horizontale ſub polo conſtructum, hoc ubique locorum & gentium eſt horarium æquinoctiale: & quod horologium horizontale eſt ſub ſphæra recta, ubique locorum, & gentium eſt horologium polare; & è converſo horologium verticale ſub polo idem eſt cum noſtro polari; & horologium verticale ſub ſphæra recta, idem eſt cum noſtro æquinoctiali ſub ſphæra obliqua.

II. Omnia horologia declinata ad horizontem ſunt horologia horizontalia reſpondentibus iis populis, quorum tanta eſt latitudò ſive altitudò poli, quantus eſt augulus inclinationis ad horizontem in dicto horologio. Sed de his in ſequentibus fuſiùs.

III. Omne planum Sciathericum qualecumque alicujus alterius loci horizon eſt. Et quoniam ſola plana loca eidem parallelo verſus eundem polum ſubdita, eandem elevationem poli habent; hinc fit, ſola plana eundem loci parallelum terreſtrem tangentia eſſe altitudinis à polo æqualis, reliqua omnia diverſæ. Unde, & inter tria primaria plana in eodem loco, meridianus nullam unquam elevationem poli habet, verticalis verus in ſphæra recta ſummam, in obliqua ſphæra intermediam, in parallela nullam; contra horizon ſummam in ſphæra parallela, in obliqua mediam, in recta nullam.

IV. Declinantia à verticali primario nunquam æquant altitudinem poli, quam habet verticalis primarius, & quò magis declinant, hoc minus elevatum polum ſupra planum ſuum habent. Declinantia verò ab horizonte pari ratione nunquam æquant elevationem poli horizontalem.

V. In ſphæra recta nullum planum ad horizontem inclinatum, & in parallela ſphæra nullum à verticali declinans, ullam plani altitu-

altitudinem nanciſcitur; ſunt enim omnes verticales primarii.

VI. In ſphæra obliqua, exceptis circulis horariis Aſtronomicis, reliqui omnes aliquam poli altitudinem ſortiuntur.

VII. Meridianus circulus omnium ab horizonte declinantium maximè declinat. Verticalis primarius omnium inclinatorum ad horizontem, eſt maximè inclinans. Verticalis declinans quivis eſt mixtorum inclinatiſſimus, & declinatiſſimus.

VIII. Omnia horologia horizontalia ſub quacunque latitudine fiunt verticalia, iis in locis, quibus æquatoris altitudo æquata fueri latitudini datæ. Exempli gratia, Romæ horizontale eſt æquale verticali, in omni eo loco, ubi altitudo æquatoris fuerit æqualis latitudini illius loci, ad quem horizontale fuerit conſtructum; videlicet iis ſub latitudine 48. habitantibus; his enim æquator tantùm ſupra horizontem, quantùm nobis polus elevatur. Ita horizontale 30. gr. lat. æquale eſt verticali latitud 60. & è converſo.

§. IV.

De variis ſuperficiebus, in quibus horolabia projici poſſunt.

Plana circularia. SUperficies, in quam horaſtrolabia projici poſſunt, triplex eſt, plana, circularis, & mixta. De plana in præcedentibus ſatis ſuperque dictum eſt. De aliis modò aliquid breviter quoque dicendum eſt.

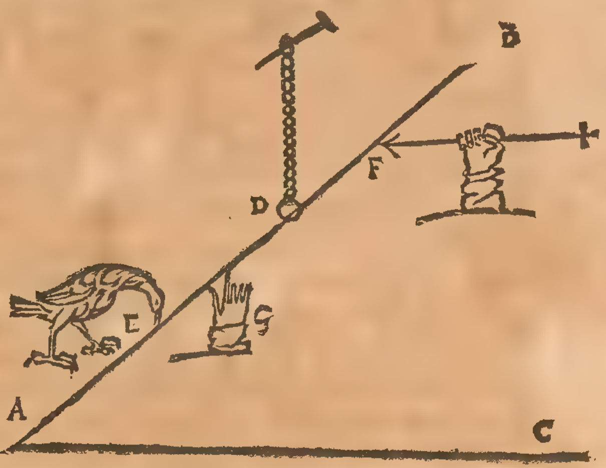
Planum concavum convexum Superficies circularis conſiderari poteſt alicui corpori intrinſeca, vel extrinſeca. Intrinſeca eſt ſuperficies concava alicujus corporis, cujuſmodi ſunt ſcaphia, hemicycla, cylindri, & coni ſeu turbines excavati. Extrinſeca eſt convexa corporis cujuſvis cyclici ſuperficies, quales ſunt ſphæræ, cylindrus, conus, aut horum corporum ſegmenta.

Plano-convexa Plano-concava Iterum ſuperficies corporum mixtæ variæ quoque ſunt: vel enim ſunt plano-convexæ, vel plano-concavæ, vel concavo-convexæ, vel plano-concavo-convexæ. Plano-convexæ ſunt, in quibus umbra ex plano in convexum, & hinc in planum iterum projicitur, qualis eſſe poteſt concha lato conſtans horizonte. Plano-convexæ ſunt, in quibus umbra ex plano in convexum, & hinc in planum iterum projicitur, cujuſmodi eſſe poteſt hemicyclum plano cuipiam incumbens. Concavo-convexæ ſunt corpora, quæ nunc concavis, nunc convexis ſuperficiebus conſtant. *Plano-concavo-convexa.* Planoconcavo-convexæ ſunt, quæ tribus conſtant ſuperficiebus, rectis, concavis, convexis; atque hæc iterum varias habent affectiones, vel cylindri, vel coni, vel corporis conoidalis; quæ longum eſſe recenſere. In quibus omnibus, qua ratione Aſtrolabia gnomonica delineari poſſint, in decurſu operis docebitur. Atque hæc de planis, eorumque qualitate ſufficiant.

§. IV.

De Gnomone, ſtylo, ſive indice Aſtrolabiorum Gnomonicorum.

GNomon, ſive ſtylus, idem in Gnomonicis præſtat, quod in aſtrolabiis vulgaribus Mediclinium, ſive regula fiduciæ. Gnomon eſſe poteſt omne corpus obumbrans aliud: eſtque vel rectus, & hic propriè gnomon dicitur, omnibus horologiis communis; vel obliquus, ut in æquinoctialibus, & horologiis aſtronomicis, in quibus omnibus obliquus eſſe poteſt; ſic enim axem mundi refert. Tranſverſus quoque ſubinde reperitur, ut in Meridianis, cum dictum mundi axem repræſentat; &



ſic obliquus indeterminatam magnitudinem habet. Axis omnibus iis horologiis, in quibus lineæ horariæ in centro confluunt, competit, cujuſmodi ſunt, verticalia, horizontalia, æquinoctialia. In horis ab Ortu, & Occaſu, locum nulla ratione habere poteſt. Unde gnomon in hiſce adhibendus eſt. Axis menſura eſt altitudinis gnomonis. Unde gnomon quamcumque axis partem incurrerit, ibi horas à meridie, & media nocte monſtrandi acquirit potentiam. Hinc roſtra avium, globuli in aëre penduli digitus manus, ſceptrum alicujus ſtatuæ, vel etiam cujuſvis alterius rei imaginabilis extremum, loco gnomonis ad horas monſtrandas aſſumi poſſunt; dummodo ita conſtituantur, ut extremum punctum in axem mundi cadat, ut in appoſita figura patet, in qua axem mundi refert AB, planum horizontale AC, in quo horæà meridie, & media nocte delineatæ ſunt. Dico autem, extremum roſtri E, in axem cadens unà cum aliis aliorum corporum, uti manus G, globuli pendentis D, ſagittæ, F, extremis in axem mundi incidentibus monſtraturnm horas; tota enim axis umba mon- *Variæ figuræ gnomonum.*

monſtrat horas: ergo omnia, & ſingula puncta axis. At hujuſmodi referunt extrema puncta indicum, avis, manus, aliarumque rerum paulò ante indicatarum: ergo illa qualibet parte axis monſtrabunt horas; quod erat probandum. Sicuti igitur ſtylus obliquus eſt axis mundi: ita gnomon plano normaliter inſiſtens idem eſt, quod axis horizontis, cujus extrema poli horizontis *Zenit*, & *Nadir*. Non eſt porrò neceſſarium ſemper gnomonis umbram ad horas demonſtrandas aſſumere: poteſt enim gnomonis vices ipſa lux ſupplere. Ita radius Solis per minutiſſimum foramen intromiſſus idem præſtabit in plano umbroſo, quod in lucido plano radius præſtat umbroſus. Verum de hiſce, & ſimilibus in ſequentibus variè tractabitur.

Protheoria II.

De ſectionibus gnomonicis, quæ in planis ſciathericis radiorum ſolarium projectione contingunt.

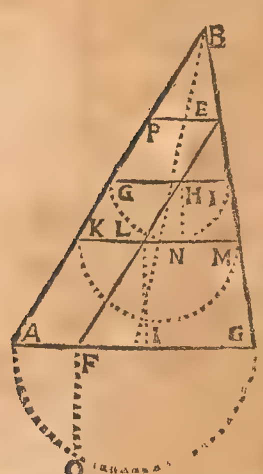
Cum tota ars noſtra gnomonica, ut plurimùm circa ſectiones conicas verſetur, nihilque ferè ſine iis aut rectè intelligi, aut feliciter confici poſſit; de iis hoc loco paulò profundiùs tractandum duximus; eſt enim harum mirificus uſus cùm ad tabulas calculandas, tum ad ſectiones dictas artificioſè in plano dato delineandas: tum denique in horographia catoptrica immenſas ſecum portat utilitates, ut ſuo loco dicetur. Dabimus autem hoc loco reconditioris Mathematicæ cultoribus ulteriùs ſpeculandi materiem; tyronum autem captui ita nos accommodabimus, ut eos in diſtracta imaginationis applicatione multò faciliùs haſce noſtras methodicas demonſtrationes, quàm obſcuriſſimas Apollonii capturos confidamus.

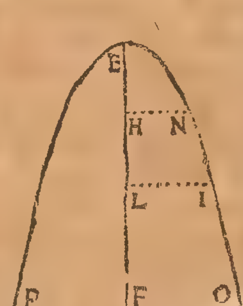
PROPOSITIONES LEMMATICAE.

Propoſitio I.

πρότασις. *In parabola, ſicut ſe habet quadratum ſemiordinatæ ad partem axis à vertice, à quo ducitur; ita quadratum alterius cujuſvis ſemiordinatæ ad axis partem, à qua ſecatur.*

ἔκθεσις. Sit conus ABC, ſive rectus, ſive ſcalenus rectangulus, acutangulus, vel obtuſangulus, perinde eſt, ſectio verò parabolæ ſit EF, quam in plano repræſentat PEO, cujus vertex E, axis EF, ſemiordinatæ HN, LI, FO.





διορισμός. Dico ita eſſe OF quadratum ad axim FE, ſicut quadratum LI, ad LE, & HN, ad HE, axis partes.

παρασκευή. In cono ABC, ducantur aliqua lineæ GI, KM, baſi AC, æquidiſtantes.

ἀπόδειξις. Quoniam igitur ſectio EF, lateri AB, parallela, erunt partes PE, GH, KL, AF, æquales adinvicem: Sicuti igitur in cono EH, ad HI, ita EL, ad LM, vel EF ad FC. Cùm verò GH, KL, AF, ſint æquales, & proinde HI, LM, FC, æqualibus augmententur, amnebunt eadem in proportione tota. Sicut igitur EH, ad rectangulum GHI, ita EL, ad rectangulum KLM, vel EF, ad rectangulum AFC. Cùm igitur rectangulum GHI, æquetur quadrato HN, & rectangulum AFC, quadrato FO, erit etiam ut EH, ad quadratum HN, ita EF, ad quadratum FO, & permutando, ut EH, ad EF, ita HN, ad FO.

In parabola igitur ſicuti ſe habet quadratum ſemiordinatæ ad partem à vertice, &c. quod erat demonſtrandum. συμπέρασμα.

Poriſma.

Delineaturus igitur parabolam in plano, fiat EF in plano, lineæ EF in cono æqualis, hancque divides in quotlibet partes ductiſque ſemicirculis GNI, KIM, AOC, ſemiordinatiſque HN, LI, FO. Si has in axim EF in plano in lineas cæcas ex punctis HLF, ductas transtuleris, habebis puncta, per quæ curva ducta dabit parabolam.

Propoſitio II.

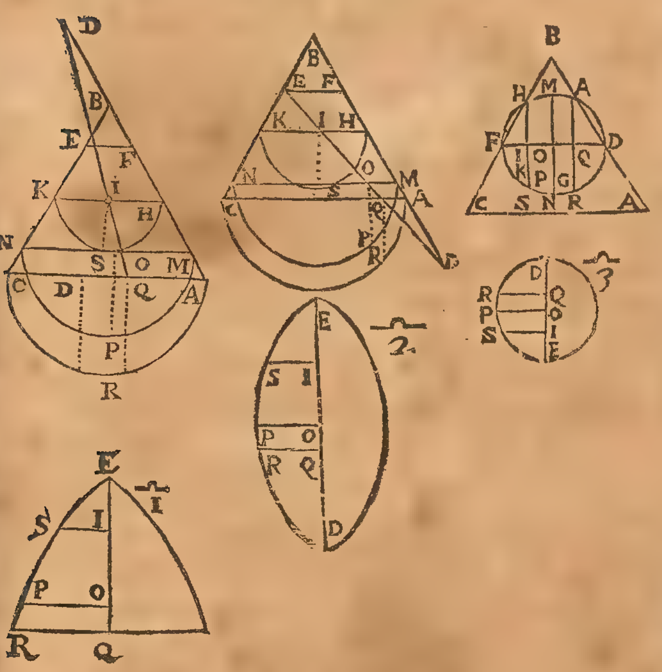
πρότασις. *Quandocunque in cono quopiam ſectio hyperboles, ellipſis, aut circuli contingit, & in hiſce aliquæ lineæ juxta hyperbolen, & ellipſin baſi, & juxta circulum axi coni parallelæ ducuntur, erunt rectangula, quæ à partibus ab axe, & parallelis fiunt unius*

nius & ejuſdem proportionis.

ἔκθεσις. Sint tres coni ſignati ABC, diameter ſectionis in ſingulis DE, parallelæ AC, MN, HK. Dico, quòd ita ſe habeat rectangulum DOE, in unoquoque ad rectangulum HIK, προκατασκευή. ſicuti rectangulum DOE, ad rectangulum MON, vel rectangulũ DQE, ad rectangulũ AQC, ut in propoſ. 1. oſtenſum eſt. Si igitur ex punctis parallelorum mediis ſemicirculi ἀπόδειξις. ducantur, deinde ex punctis interſectionis parallelarum, & ſectionis conicæ, videlicet in punctis IOQ, πρὸς τὰς ὀρθὰς in arcus ducantur rectæ IS, OP, QR, erit juxta 15. prop. Euclid. quadratum IS, æquale rectangulo HIK, quadratum vero OP, æquale rectangulo MON, & quadratum QR, æquale rectangulo AQC.

In ſectione verò circuli, quoniam ipſa baſi parallela incedit, atque adeò interſectiones axi parallelæ fieri debeant; mediæ proportionales, vel ex ipſa ſectione patent, ſuntque rectangula ipſa quadratorum latera; eritque trium ſectionum in plano ducta- συμπέρασμα rum proportio ſicuti rectangulum DIE, ad quadratum IS, ita rectangulum DOE, ad quadratum OP, vel rectangulum DQE, ad quadratum QR, quod erat demonſtrandum.

Nam ſicuti ſectio, hyperbolæ, & ellipſis in cono per interſectionem multorum cir-



culorum baſi parallelorum cognoſcitur; ita ſectiones circuli in cono ſimiliter baſi parallelæ per lineam axi parellelam fieri debent: quæ quidem, omnes excepta illa, quæ per verticem deſcribitur, & triangulum rectilineum efficit, ſectiones hyperbolæ ſunt.

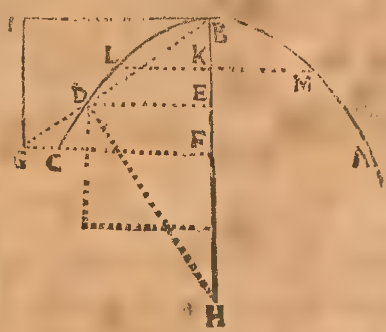
Conſectarium.

Hinc patet cauſa, cur Appollonius Pergæus hyperbolem, ellipſin, & circulum in una & eadem proportione ferè ſemper aſſumat, ut videre eſt in 1. 2. 3. lib. Apoll.

Propoſitio III.

πρότασις. *Quandocunq; in quapiam parabola ſemiordinata ducitur, & rectangulum inde fit æquale quadrato ſemiordinatæ, cujus latus æquatur diſtantiæ à vertice, vel ſi inventa fuerit ad diſtantiam à vertice, & ſemiordinatam tertia proportionalis; erit alterum latus talis rectanguli, vel tertia linea proportionalis latus rectum parabolæ; punctum verò, quod ſecat latus rectum parabolæ ordinatim applicatum, eſt centrum reflexionis parabolæ.*

Sit latus rectum, vel linea invenienda BI; fiat BF æqualis ED; ducaturque FG pa- ἔκθεσις. rallela ED, ductaque linea ex B, per D, quæ προκατασκευή. ſecet FG in G, erit FG, vel huic æqualis BI, ἀπόδειξις.



latus rectum quæſitum. Sicuti enim ſe habet BE, ad ED, vel BF, ad FG, vel BI. Vel brevius; lineis BE, & ED, quære tertiam proportionalem hac induſtria: In puncto D, ad lineam BD, fiat normalis DH, quæ ſecet lineam BH, in H. Eſt igitur EH, æqualis BI; διορισμός. & ſic conſequenter rectangulum EB, BI, æquale quadrato ſemiordinatæ ED, ut poſtulatum fuit. Sicut nunc quadrangulum EB, & BI, æquale quadrato ſemiordinatæ ED; ita συμπέρασμα. prorſus ſe res habet cum reliquis ſemiordinatis. Nam rectangulum EB, BI, æquale eſt quadrato FC, ita quadratum EB, BI, æquale quadrato ſemiordinatæ FC. Quandocunque igitur in quapiam parabola ſemiordinata dicitur, &c. quod erat demonſtrandum.

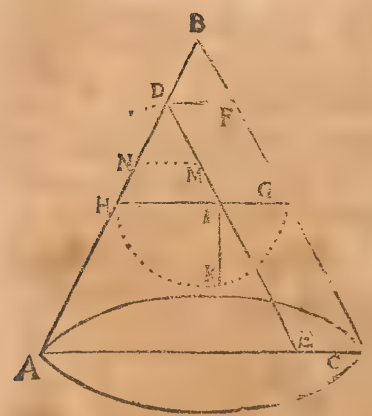
Propoſitio IV.

πρότασις. *In cono recto ita ſe habet latus ſectionis parabolæ ab baſim, ſicuti latus primarium ad latus rectum.*

ἔκθεσις. Sit conus rectus ABC, ſectio parabolæ DE, per quam ſi linea GH, baſi parallela ducatur, faciet illa triangulum DIH, lateri coni ABC, proportionale.

διορισμός. Dico, quod ſicut ſe habet DI, diſtantia à vertice ad IH, vel BA, latus coni ad AC, baſim illius; ita latus primarium FD, ad latus rectum DZ.

ἀπόδειξις. Quoniam enim ſemiordinata hujus ſectionis illa eſt, cujus quadratum per 13. propoſit. 16. Euclidis rectangulo GIH, æquale eſt; erit rectangulum



quoq; ex ID, &latere recto DZ, per pręce dens æquale quadrato ſemiordinatæ IK; & ideò rectangula GIH & IDZ, invicem æqualia. Quoniam verò DI, in DZ, ęquatur GI, in IH; erit ut GI, cui æqualis FD, ad DZ, ita DI, ad IH. Nam productum primum in quartum eſt æquale producto ex ſecundo in tertium. Jam verò cùm triangula DIH, & BAC, ſint proportionalia; erit quoque ut BA, ad AC, ita FD, ad DZ, quod erat demonſtrandum.

συμπέρασμα

Poriſma

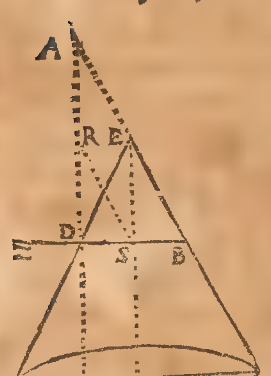
HInc patet, quà ratione latus rectum facilè inveniri poſſit. Fiat enim FD, æqualis DM: quo facto ſi MN, ad IH, parallelam duxeris, erit MN, æqualis lateri recto DZ, quæſito.

Propoſitio V.

πρότασις.

Si ſectio hyperbolæ in cono recto axi parallela ducatur, erit latus primarium medium proportionale inter exteriorem diametrum, vel latus tranſverſum, & latus rectum.

ἔκθεσις.



SIt conus LEM, ſectio parabolæ DN, axi EQ parallela; BD, latus primarium.

διορισμός.

Dico, quod ita ſe habet AD, ad DB, ſicuti DB, ad latus rectum DZ.

ἀπόδειξις.

Quoniam enim ſectio axi parallela eſt, erunt trianguli ADB, & DNM, ſimilia, eſtque proportio AD, ad DB, proportio addita; quapropter ſicut ſe habet AD, ad DZ, ita quadratum AD, ad quadratum DB. Unde & AD, quoque ad DZ, ſicut quadratum AD, ad quadratum DB. Quoniam jam AD, ad DZ, ut quadratum AD, ad aliud quodpiam quadratum; per præcedentia patet, tale quadratum DB, medium proportionale eſſe inter AD, & DZ. Quod erat probandum.

συμπέρασμα

Poriſma.

NOſſe cupis latus rectum? fiat DR, æquale lateri primario DB, & duc RS, parallelam AB, eritque SD, æqualis lateri recto DZ, quæſito. Hac ratione quoque demonſtrabitur ellipſis minorem diametrum mediam proportionalem eſſe inter latus primarium, & baſim; quoniam ita rectangulum AD, in AD, ad rectangulum DE, in AC, ut rectangulum AF, in ED, ad rectangulum HFI.

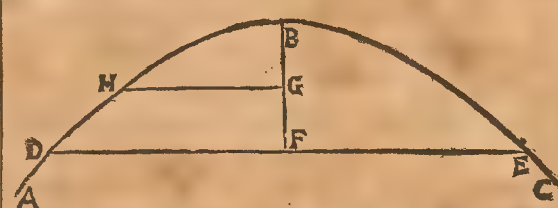
Propoſitio VI.

πρότασις.

In parabola diſtantia centri reflexionis à vertice quarta pars lateris recti eſt, atque adeò ſubdupla ad ſemiordinatam per centrum reflexionis ad ambitum parabolæ ductam.

ἔκθεσις.

SIt parabola AHBEC, cujus centrum reflexionis F, eritque ordinatim applicata per centrum reflexionis ducta DE, æqualis lateri recto.



διορισμός.

Dico diſtantiam centri reflexionis à vertice B, quartam partem eſſe DE, vel ſubduplam ſemiordinatæ FE, vel FD.

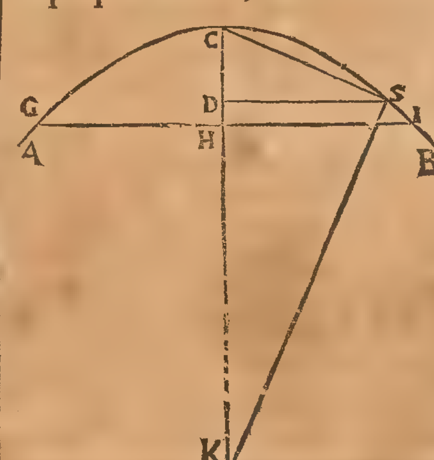
ἀπόδειξις.

Cùm enim ſemiordinata DE, ſit media proportionalis inter diſtantiam à vertice BF, & latus rectum, ut ex præcedentibus patuit; & DF, ſubdupla DE; erit conſequenter BF, ſubdupla DF. Sed DE, eſt ſubdupla lateris recti, & hæc quadrupla BF, ergo BF, quarta pars lateris recti; quod erat demonſtrandum.

συμπέρασμα

Poriſma I.

HInc patet, quod quandocunque in parabola ſemiordinata ſimul cum diſtantia à vertice nota eſt, & hiſce notis detur tertia proportionalis, ut ſit eadem proportio diſtantiæ à vertice ad ſemiordinatã, ſicuti ſemiordinata ad tertiam proportionalẽ quod erit* pars tertia prroportionalis jam inventæ diſtantię centri reflexionis à vertice.

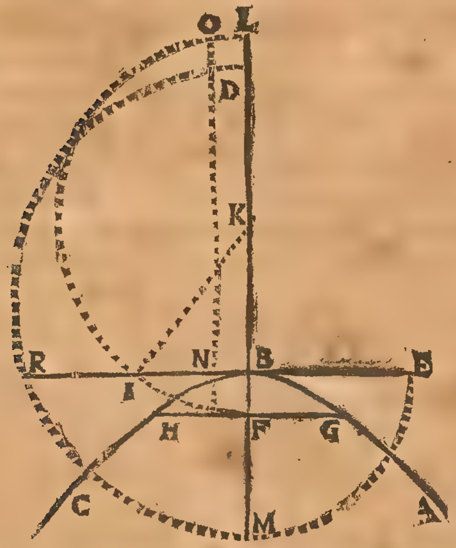


Sit parabola ACB, vertex C, data ſemiordinata ED. Cùm igitur juxta præcedentia, ſemiordinata media proportionalis ſit inter diſtantiam à vertice, & latus

latus rectum,& CD,unà cum DE, nota ſint; dabit tertia proportionalis quæſitum; ita autem inquires tertiam proportionalem. Ducatur ex E, puncto ad CE normalis, quæ ſecet HK, in K, eritque DK, tertia proportionalis quæſita, cujus quarta pars ex C, traducta in H, aſſignabit centrum reflexionis quæſitum.

Poriſma II.

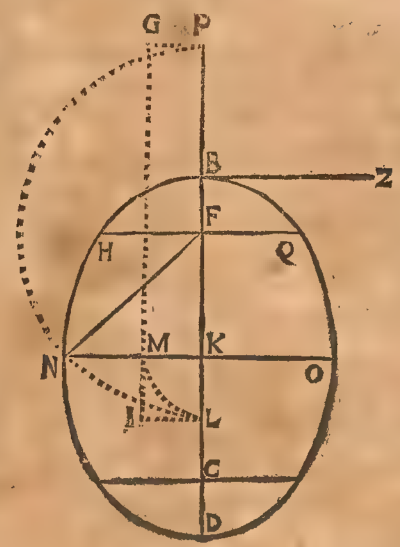
SI verò in hac figura ad diametrum, ſive latus tranſverſum DB, hyperboles ABC, linea quæratur, quæ cum DB, rectangulum conſtituat, cujus latitudo cum quadrati la-



tere æqualis ſit quartæ parti rectanguli DB E, quod figuram Apollonius vocat. Dico talem lineam, vel latus quadratum æquale eſſe diſtantiæ centri reflexionis à vertice. Cùm enim ordinatim applicata HG, quæ per centrum tranſit, æqualis ſit ex præcedentibus lateri recto BE, prolongetur DB, in M, ita ut BE, fiat æqualis BM. Si igitur circa D M, ſemicirculum duxeris, & BE, in R, produxeris, erit quadratum BR, per 14. propoſ. 2. Euclid. æquale rectangulo DBM, vel rectangulo DBE; quadratum verò BI, dimidium BR, erit $\frac{1}{4}$. rectanguli DBE, vel quadrati BR, videlicet $\frac{1}{4}$. figuræ. Si porò in linea DM, intervallo KI, ſemicirculum KIL, duxeris, erit BI, quadratũ æquale rectangulo LBF, eritque F, centrum petitum. Nam DL æquatur BF, & BL æquatur FD, & ſic rectangulum OLBN, æquabitur quadrato BI. Quod erat demonſtrandum.

Poriſma III.

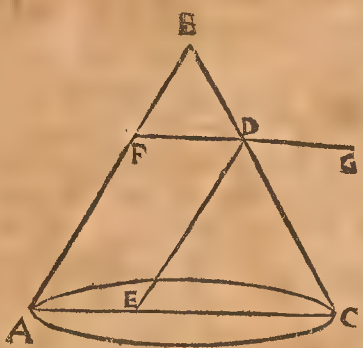
PAri ratione ſit ellipſis HBQDN, cujus major diameter DB, minor NO, habebis eandem diſtantiam à vertice hac ratione. Cùm quadratum minoris diametri NO ſit medium proportionale, & conſequenter æquale rectangulo ex majori diametro BD, & latere recto BE, cui HQ, æquale eſt, conſti-



tuto; erit etiam, quadratum mediæ diametri minoris $\frac{1}{4}$ figuræ: cũ jam rectangulum ex majori diametro, & alia linea fieri debeat æquale quadrato NK; accipe medium BK diametri majoris, BD, idque ex N, transfer in puncto diametri majoris FC, & habebis puncta reflexionis. Ex puncto quoque F ducatur Semicirculus intervallo FN, eritque rectangulum PKL, vel PKM, æquale rectangulo DFB, & conſequenter quadrato KN. Jam verò PL, æquatur BD, & LK, æquatur FB. Erit ergo FB, quæſita linea. Si jam ex PL, & KL, vel LI, rectangulum fiat, latere quadrati IK, videlicet PKM, æquale quadrato NK, ejus latus KL, æquale CD, vel FB, diſtantiæ centri reflexionis à vertice; quod erat demonſtrandum.

Propoſitio VII.

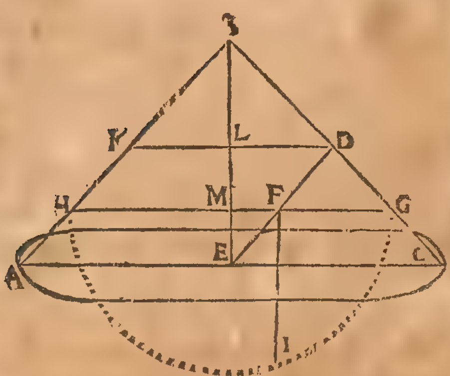
In cono iſopleuro latus primarium parabolæ æquatur lateri recto.



SIt conus ABC, parabolæ ſectio DE, eritque ſicuti BA, ad AC, ita FD latus primariũ, ad DG latus rectum. Quoniam enim BA, æqualis eſt AC, & BF, æqualis FD, neceſſariò quoque FD, latus primarium, æquabitur lateri recto DG. Si igitur latus primarium ordinatim parabolæ applicetur, ſecabit id punctum in axe, quod erit centrum reflexionis. *Primus caſus.*

Si verò conus fuerit trangulum rectangulum, dico centrum reflexionis cadere in medium intra verticem ſectionis, & commune interſectionis axis, coni, & parabolæ punctum. *Secundus caſus.*

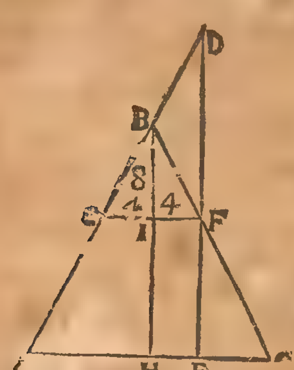
Sit conus ABC, ſectio parabolæ DE, punctum ſectionis E. Quoniam igitur ſicuti B A, ad AC, ita KD, ad latus rectum, & angulus ABC, angulo BLK, rectus recto æqualis ſit, & conſequenter proportionalis, erit etiam ſicut KD, ad latus rectum; ita LB, ad BK.



BK. Sed LB, & LK,ſunt ęqualia: ergo & KD, & latus rectum: ſunt enimLK, & BL, mediū KD. erit quoque B,K, æqualis DE, dimidium lateris AB. Cum igitur BL,medium ſit DK, etiam BK,dimidium erit lateris recti: Sed & DF, eſt dimidium BK, quæ eſt ¼ lateris recti; erit igitur hoc centrum reflexionis. Trahatur per punctum E, linea HG, parallela KD, & ſuper eam deſcribatur ſemicirculus; ſi igitur ex I, ambitu circuli in punctum F, normalem rectam duxeris, erit hæc ſemiordinata, quæ centrum reflexionis tranſibit, eritque medium proportionale inter HF,& FG,& ſubdupla HG. Patet igitur, centrum reflexionis eſſe in F, medio lineæ ED. quod erat demonſtrandum.

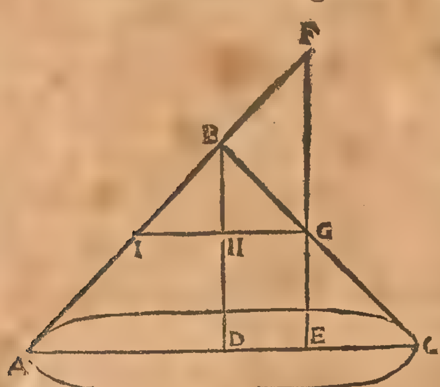
Tertius caſus.

Sit tertio conus rectus ABC, cujus axis BH, AC baſi æqualis ſit, & ſectio hyperbolæ DFE, parallela axi coni BH, Dico latus rectum lateri primario ſubduplum, vel ¼ exterioris diametri, ſive tranſverſi lateris continere: ſicut enim quadratum DE,ad quadratum FG,ita DF,adFI,latus rectū; ſed DE, adFG,eſt ut totum ad totum, & DF, ad FI, ut medium, ad medium. Erit ergo latus rectum FI, ad GF, primarium ſubduplum;quod erat demonſtrandum.



Quartus caſus.

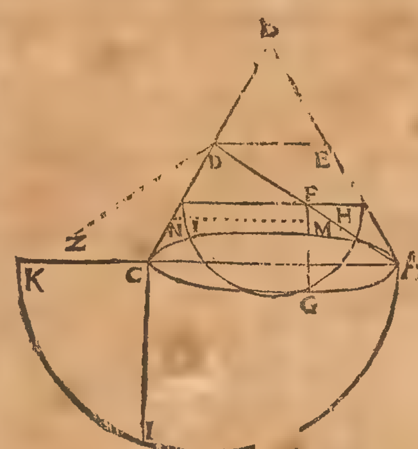
Si porrò in cono rectangulo ſectio hyperbolæ axi parallela contingit, erit latus rectū ipſius æquale exteriori diametro,& ſimul lateri primario. Cum triangula IBG, & BFG,ſint æqualia, erunt & latera lateribus æqualia;& conſequenter,ut quadratum FG, ad quadratum GI, ita FG, latus tranſverſum ad aliud, ſcilicet ad latus rectum : ſed FG, eſt æqualis IG : ergo & lateri recto,& primario, quod erat demonſtrandum.



Problema.

Quando præter diametrum extrinſecam, ſive latus tranſverſum Hyperbolæ, ex quocunque etiam cono ſectæ, latus rectum cognitum eſt, conum rectum invenire ex quo hæc ſectio axi parallela contingere poſſit.

SIt latus tranſverſum AD, latus rectum Dz, quęritur ex hoc conus rectus, ex quo dicta ſectio axi parallela contingat: quęre ad AD, latus tranſverſum, & DZ, latus rectum mediam proportionalem: deinde fiat DR, ęqualis DZ, eritque in ſemicirculo ABR, linea DB, latus primarium coni recti quæſitum. Si itaque ductam lineam BA, in E biſariam ſecueris, & ex E, EBL, EDM, ducantur, erit LEM, quæſitus conus. Nam ita AD, ad DZ, uti quadratum AD, ad quadratum DB. vel ita rectangulum AID, ad quadratum IK, uti rectangulum AND, ad quadradratum NO, quod quærebatur.



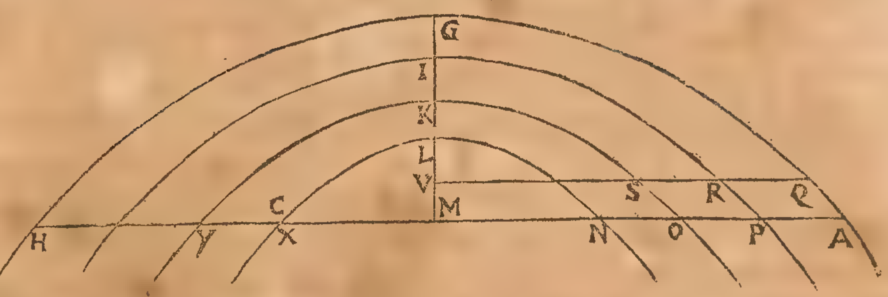


Propoſitio VIII.

Omnes lineæ parabolæ ex quocunque cono ſectæ ſunt ſimiles, & aperiunt ſe juxtv diſtantiam centri reflexionis à vertice parabolæ.

NOtum eſt, ſemper ſemiordinatam ex centro reflexionis duplo longiorem diſtantia centri à vertice. Unde ſicut diſtantia centri à vertice ad quadratum alicujus ſemiordinatæ; ita alia diſtantia ad aliam ſemiordinatam ex puncto talis diſtantiæ à centro ductam. Si enim diverſæ parabolæ in aliquo cono intra ſe ſecentur, dilatabunt ſeſe iſtæ juxta diſtantias centri à vertice. Quoniam enim ſemiordinata MA, duplo longior

longior diſtantia à vertice MG. erit PM, dupla MI; & MO, dupla MK; & MN, denique dupla MI; eritque ut GV, ad quadratum V Q, ita GM, ad quadratũ MA;



& ſicut IV, ad KV; ita quadratum VR, ad quadratum VS. Sunt igitur omnes ſimiles: & quemadmodum in deſcriptione circuli, tantò circumferentia ejus evadit obtuſior, quantò diameter fuerit major; Ita & in parabola juxta diſtantiam centri reflexionis à vertice ambitus, nunc major, nunc minor, nunc obtuſior, nunc acutior deſcribitur.

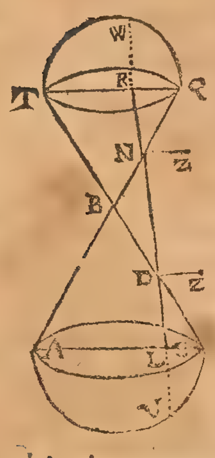
Poriſma

Diſtantia centri.	*Ordinatim applicata.*
1	4
2	8
3	12
4	16
5	20
6	24
7	28
8	32
9	36
10	40
Et ſic in infinitum.	

Hinc patet modus facillimus parabolam ad datam proportionem ampliandi; Si enim LM, diſtantia centri ſe habuerit, ut 2, habebit ſeſe XMN ordinata, ut 8. & ſi KM fuerit, ut 3. erit ordinatim applicata O MY, ut 12. & ſic de cæteris, ut in tabula appoſita vides. Si enim numerum diſtantiæ centri in præcedentem numerum applicatum duxeris, prodibit numerus ordinatim applicatæ ſeu dictæ diſtantiæ correſpondens.

Propoſitio IX.

πρότασις. *Si duo ſimiles coni in puncto verticali ſibi invicem opponantur, & ambo per planum, non tamen per verticem ſecentur, erunt ſectiones in utroque cono ſimiles, & hyperbolæ cum uno & eodem latere recto.*



ἔκθεσις. Sint duo coni ABC, QBT, in vertice B, conjuncti, qui ſecentur plano quopiam conotomo RL.

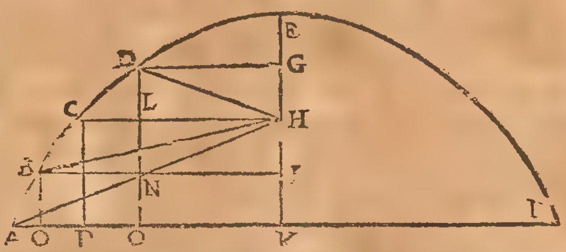
διορισμός. παρασκευή. ἀπόδειξις. Dico ſectionem DL, æqualem ſectioni NR.

Fiant igitur NR, & DI, æquales, eruntq; rectangula QRT, & CLA. Item DRN, & NLD, juxta precedentia, ſimilia, & media proportionalis RW, LV. ad invicem æquales, eſtque rectangulum NLD, ad quadratum LV, ſicuti ND, ad latus rectum, vel uti rectangulum DRN, ad quadratum RW, ita DN, ad latus rectum NZ: Quoniam jam NR, DL. ita, & media proportionalis, vel ſemiordinata RW, & LV, æquales ſunt adinvicem, & latus tranſverſum omnibus commune, & æquale, vel unum latus rectum habent, ſequitur, ſectionem NR, & DL, eſſe æquales, quod erat demonſtrandum. συμπέρασμα.

Propoſitio X.

Si in aliqua parabola ex centro linea ad peripheriam trahatur, & ex tali puncto alia linea axi parallela ad aliquam ſemiordinatam normaliter ducatur, erit utraque tam longa, quam linea, quæ ex centro in peripheriam in hac ſemiordinata fit. πρότασις.

Sit parabola ADEF, centrum reflexionis ſemiordinatæ DG, CH, BI, AK, lineæ verò, quę ex centro H, ad ſemiordinatas ducun- ἔκθεσις.



tur, HD, HC, HB, HA, perpendiculares autem ſint DQ, CP, BO. Dico HD, & DL, æquales eſſe HC: HD, & DN, æquales HB, & HD. Iterum HD, & DN, æquales HB. Item HD & DQ, æquales HA. HC, & CP, æquales HA. Sicuti etiam HB, & BO, æquales ſunt HA. Sunt ergo HD, & DQ; HC, & CP; HB, & BO, inter ſe, & ad HA, æquales. Quoniam enim HD, æqualis eſt H E, unà cum EG; & HC, æqualis HE, bis ſumptæ; Erit etiam HD, & GH, hoc eſt HE, duplata æqualis HC. Similiter HB, æqualis eſt HE, & IE, ſimul ſumptis. Ita quoque H C, & HI, vel CM, æqualis HB. Et quoniam HD, æqualis HE, & EG, ſimul ſumptæ, erit & HD, & IG, vel ND, æqualis HB; ita DH, & DQ ſimul æquantur HA. Quod erat demonſtrandum. διορισμός. ἀπόδειξις. συμπέρασμα.

Conſectarium.

Ex hac propoſitione dependet ferè tota ratio ſpeculorum parabolicorum, radios

dios Solares in unum punctum H, reflectentium, ut in Magia Catoptrica dicetur. Patet quoque, qua ratione, ope fili & gnomonis, parabola nullo pene negotio deſcribi poſſit, quam praxim vide infra.

Poriſma I. De hyperbolis

πρότασις. SI verò ex oppoſitarum hyperbolarum centris reflexionis in punctum quodpiam peripheriæ lineæ ducantur, erit differentia linearum æqualis lateri tranſverſo, ſive diametro exteriori.

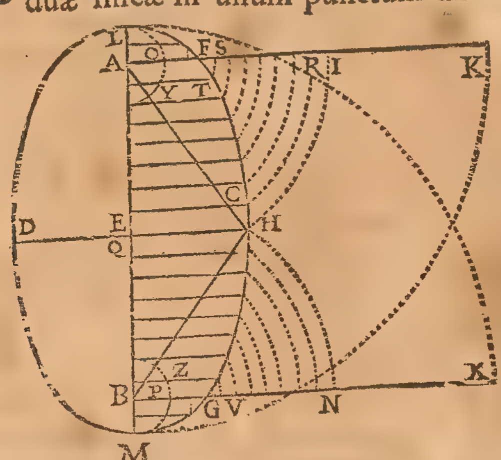
ἔκθεσις. Sint hyperbolæ oppoſitæ DHE, MCV, centrum utriuſque AB. Si jam ex A, & B, in punctum E, aut H, lineæ BH, AH, & AE, BE, ducantur. διορισμός. Dico reſidua AE, ex BE, vel AH, ex BH, æqualia eſſe DC, lateri tranſverſo. Ducantur ex A, B, centris per vertices arcus DNG, VCM, & ex B, per D, arcus DOF, &



κατασκευή. ex punctis HE, normales, ſive ſemiordinatæ ad axim DA; erit ut KD, ad ID, ita EG, ἀπόδειξις. ad HN, uti ex præcedentibus patet. Porrò ſi duabus lineis AD, DB, æquales partes veluti NH, & HO, vel EG, & EF, addantur; fiunt ex horum additione partium triangula AHB, AEB, erunt HO, EF, partes laterum triangulorum BH, & BE, æquales HN, & GE, uti ex præcedentibus patet. Quoniam igitur AD, æqualis eſt BC, & BD, æqualis BO, vel BF, erit etiam AG, æqualis BM. Sed EG, æqualis eſt EF. Erit igitur BM, & FE, æqualis AG, ſimul cum GE, & conſequenter MF, & CO, differentię nimirum inter AE, & BE, AH, & BH, æquales lateri tranſverſo CD, quod erat demonſtrandum. Habet hoc Poriſma innumerabiles uſus in deſcriptione arcuum Zodiaci, ut poſtea videbitur.

Poriſma II.

πρότασις. SI iterum in ellipſi ex ambobus centris duæ lineæ in unum punctum ambitus



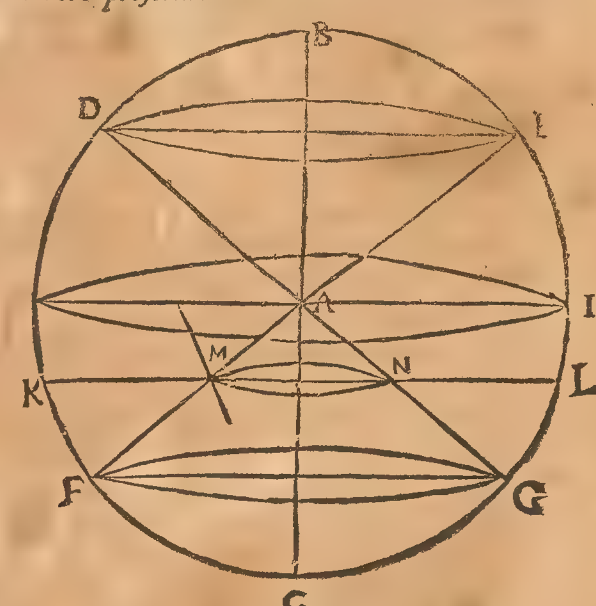
ejuſdem ducantur, erunt tales ſimul ſumptæ æquales majori diametro ellipſis.

ἔκθεσις. Sit ellipſis MHLD, cujus major diameter LM, minor DH, centra AB. Si ex hiſce in aliquod peripheriæ punctum verbi gratia H, ducantur lineæ AH, & BH, dico eas ſimul ſumptas æquari LM.

κατασκευή. Si enim ex centris A, B, intervallo AM, quadrans ducatur AMK, & ex B, intervallo BL, alius quadrans priori æqualis BLX ducatur, deinde AM, in aliquot æquales partes dividatur, atque ex hiſce ſemiordinatæ ducantur. Hoc facto FK, & GX, in totidem partes, quot AM dividantur, quod fiet, ſi ἀπόδειξις. ex termino ſemiordinatarum A, & B, arcus ducantur ad lineas FK, & GX: erit igitur AS, æqualis AT: AR, æqualis AC: AH, æqualis AI: AK, æqualis AM, quod & de altera linea GX, dicendum eſt. Ita BM, æquatur BH, & PN, æqualis IK, & NX, æqualis OI. Unde & PX, vel OK, æqualis diſtantiæ AB, eſt quoque OI, æqualis YH: PN, æqualis ZH: & ita OI, & PN, vel æquales ipſis YH, & ZH, ſimul AB, æquales. Jam verò ſi AY, ſit æqualis AL, & BZ, æqualis PM, erit quoque AH, & HB, æqualis LM. Quod erat demonſtrandum. συμπέρασμα.

Theorema I.

Sole Aequatorem poſſidente, deſcribit radius ejus circa centrum mundi motu diurno circulum, nempe ipſummet Aequatorem. In planis verò projecta umbra erit linea recta.



Sol in æquatore conſtitutus umbra in plano lineam rectam deſcribit.

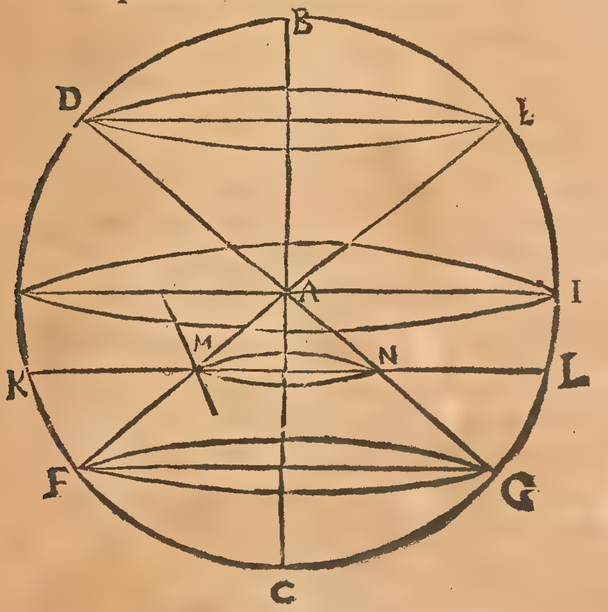
SIt axis mundi BC, æquator HI: Sit Sol in aliquo punctorum ejus HIMN. Dico Solis radium motu diurno circa centrum deſcripturum circulum. Quoniam enim ex propoſ. 15. lib. 1. Theodoſ. æquator axim BC, rectus eſt, centrum Solis, & terminus radii, juxta ſuppoſitionem 5. 6. & 7. in eodem plano erunt à plano æquatoris non recedente, cumque motu diurno ſemper in eadem circumferentia remaneat, circulum deſcribi neceſ-

neceſſariò patet. Circulus autem ille in planis erit linea recra. Nam omnis circuli maximi in planum projectionem lineam rectam eſſe lib. 1. propoſit. 4. docet copiosè Theodoſius: Ergo Sole, &c. Quod erat demonſtrandum.

Theorema II.

Sole extra Aequatorem conſtituto deſcribit Solis radius motu diurno duos oppoſitos conos, quorum prior lucidus, alter umbroſus circa centrum mundi tanquam ad commune utriuſque coni verticem; Baſis autem utriuſque coni erit circulus.

Sit Solis parallelus ED, ab æquatore quantumvis declinans, axis BC, æquator HI, centrum mundi A. Dico Solem in ED, parallelo conſtitutum duos conos DEA,



lucidum; AFG, umbroſum oppoſitos ſibi circa centrum mundi A, tanquam circa commnem utriuſque verticem deſcripturum. Sole enim in E, verbi gratia conſtituto, movetur ejus radius in centrum productus ſemper circa ſuperficiem parallelam ad ſuperficiem æquatoris, cujus centrum, centrum mundi eſt: quod cùm fixum ſit circa id, neceſſariò lucis radii EAF, DAG, conicam ſuperficiem, ut in figura patet, deſcribent. Cum tota linea porrecta recta ſit, & æquali velocitate circa centrum, juxta pronunciatum 6. promoveatur, formabunt radii Solis EAF, DAG, in oppoſito parallelo GF, aliam conicam ſuperficiem ſciathericam, ſive umbroſam FG. Sole ergo extra æquatorem conſtituto, &c. Quod erat demonſtrandum.

Theorema III.

Si planum quodpiam gnomonicum baſi coni ſciatherici, quem πρὸς τὰς ὀρθὰς *ſecat, fuerit parallelum, decircinabit in hoc plano conotomo gnomonis apex circulum.* πρότασις.

Sit planum KL conotomum, ſive gnomonicum, DE, FG, coni oppoſiti, & plano paralleli; axis mundi BC. Dico MN, eſſe circulum, qui centrum habeat in axe mundi. ἔκθεσις.

Cùm enim plana FG, KL, parallela ſint maximo circulo HI, & ipſi inter ſe juxta 16. lib. 11. Euclid. parallela erunt. Quare cum conus AFG, ſecetur à plano conotomo baſi FG, coni parallelo, erit ſectio MN, per propoſ. 4. lib. 1. Apollon. Circulus centrum habens in axe BC. Si planum igiquodpiam, &c. Quod erat demonſtrandum. ἀπόδειξις.

Conſectarium συμπέρασμα.

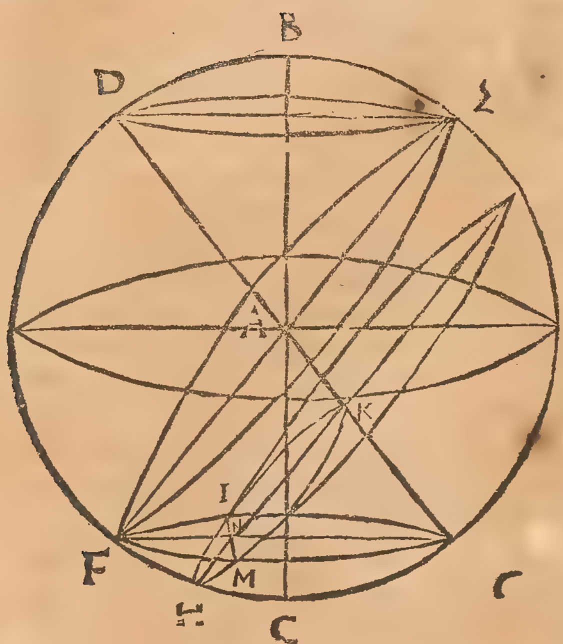
Hinc colliges primò, quandocunque planum conotomum fuerit æquidiſtans baſibus conorum, ſive parallelis ſignorum oppoſitorum dictas baſes conſtituentium, maximos quoque parallelorum ſemper apparentium & latentium, in hujuſmodi conotomo plano gnomonis umbra in circulos projici. Quemadmodum primò contingit in plano horizontali ſuppolari. Secundo in plano verticali ſub ſphæra recta. Tertiò denique in omni plano ad æquinoctialem æquidiſtante, in quibus arcus ſignorum circuli ſunt; ut in ſequentibus fuſius oſtendetur. *Quando & in quo plano umbra circulos deſcribat.*

Theorema IV.

Quandocumque planum conotomum fuerit lateri alicujus coni ſciatherici parallelum, delineabit in dicto plano conotomo umbra gnomonis parabolam. πρότασις.

Sit A, centrum mundi, & vertex coni AFG: axis mundi BC, planum conotomum HI. Dico Solem extra æquatorem in dicto plano HI, deſcripturum umbra gnomonis parabolam. ἔκθεσις.

Quoniam enim circulus maximus SDBTC, tranſit per BC polos, conſequenter omnis circulus parallelas conorum baſes in EF, tangens, uti & planum conotomum, juxta propoſit. 20. lib. 1. Theodoſ. in polis ſuis ἀπόδειξις.



ſecabit. Cum præterea conus ſciathericus AFG, per planum HI, ſecetur in K, & INM, communi interſectione baſis coni, & plani conotomi, plana quoque FE, HI, ad planum circuli maximi BDCG, recta ſint, erit quoque eorum communis ſectio IM, ad idem recta in puncto N, & ad baſim coni perpendicularis; & conſequenter KN, axis ſectionis parallela lateri FA. Erit ergo ſectio in plano conotomo HI, deſcripta figura IKM, parabola. Quod erat demonſtrandum. *συμπέρασμα.*

Conſectarium I.

Quando gnomon deſcribat in plano parabolam.

HInc ſequitur primò, quod quandocunque baſis coni ſciatherici tantum ab æquatore declinat in Auſtrum, quantum eſt complementum altitudinis poli Borei ſupra circulum maximum, cui planum conotomum æquidiſtat, umbra in eodem plano deſcribet parabolam, ſive quod idem eſt, quandocunque planum horizontale coincidit cum uno latere coni, altero altitudinem æquatoris in oppoſita parte menſurante, quòd tunc umbra in eodem plano deſcribet parabolam.

Secundò, quandocumque parallelus Solis maximus deliteſcentium tangitur ab horizonte, cui planum conotomum æquidiſtat, erit parallelus in planum projectus parabola; atque talis projectio continget ſub elevatione poli 66. 30. Cùm enim tropicus Cancri ſub hac latitudine totus ſit ſupra horizontem, & tropicus Capricorni totus infra, tanget horizon utrunque in punctis à meridie, & media nocte; erit ad latus coni ſemper deliteſcentis circulus horizontis, uti & planum conotomum æquidiſtans; ergo, quod inde ſequitur, deſcriptio parabolæ. Verùm, ut Lector curioſus intelligat, ſub qua latitudine regionum paralleli Solis in plano conotomo parabolas projiciant, apponam hic tabulam, in qua luculentiùs totum negotium patebit. Prima columna ſignificat declinationes Signorum; ſecunda latitudines regionum. Sole igitur verbi gratia ab æquatore declinante 1. grad. & 12. min. deſcribet in conotomo plano horizontali ſub latitud. 88. grad. 48. min. umbra gnomonis parabolam. Ita Sole 16. grad. & 5. min. declinante deſcribet ſub latitudine 73. grad. 55. min. in plano conotomo eandem, & ſic de cæteris judicabis. Omnes enim hi paralleli tanguntur à circulo maximo, videlicet horizontali, cui planum conotomum æquidiſtat in puncto, quod axis coni puncto angulum intercipit elevationis æquatoris ſupra horizontem, uti in præcedentibus demonſtratum eſt. *Vbinam locorum gnomon parabolam deſcribat.*

Tabula declinationis parallelorum Solis, in quibus conſtitutus Sol ſub data elevatione parabolam deſcribat, indicans.

Declin. parall. ☉		Latit. locorum		Declin. parall. ☉		Latit. locorum	
G	M	G	M	G	M	G	M
1	12	88	48	13	13	76	47
2	1	87	59	14	23	75	37
3	11	86	49	15	10	74	50
4	22	85	38	16	5	73	55
5	9	84	51	17	14	72	46
6	19	83	41	18	3	71	57
7	15	82	45	19	4	70	56
8	13	81	47	20	21	69	49
9	20	80	40	21	0	68	0
10	4	79	56	22	0	67	0
11	39	78	51	23	30	66	30
12	13	77	48				

Conſectarium II.

Quæ ſtellæ parabolam deſcribant.

HInc patet quoque, ſtellam quamcunq; fixam in plano conotomo, tunc deſcripturam parabolam, cum circulus maximus, ſive horizontalis, cui planum conotomum æquidiſtat, tetigerit parallelum ſtellæ, & latitudo regionis tanta fuerit, quanta eſt diſtantia, ſive declinatio paralleli à polis mundi.

Theorema V.

Quandocumque circulus maximus, cui planum conotomum æquidìſtat, baſes conorum oppoſitorum ſecuerit, deſcribet umbra gnomonis in plano conotomo hyper bolas oppoſitas, & æquales.

SInt

Sint coni AFG, & DEA, duo coni oppoſiti, quorum baſes DE, FG. ſint paralleli Solis; ſecet autē circulus maximus, ſcil. horizontalis HI, baſes amborum conorum DEA, & AFG. Dico apicem gnomonis in plano conotomo KL, deſcripturū hyperbolas MNO, PQR, oppoſitas, & æquales: nam baſes conorum plano con otomo ſecantur non per verticem. Erit ergo in utraque ſuperficierum juxta propoſ. 9. hujus, ſectio, quæ vocatur hyperbole, & duarum ſectionum eadem erit diameter KL. Verum hujus ulteriorem demonſtrationem vide propoſ. 6. & poriſmate 1. de hyperboles propoſ. 10. traditam.

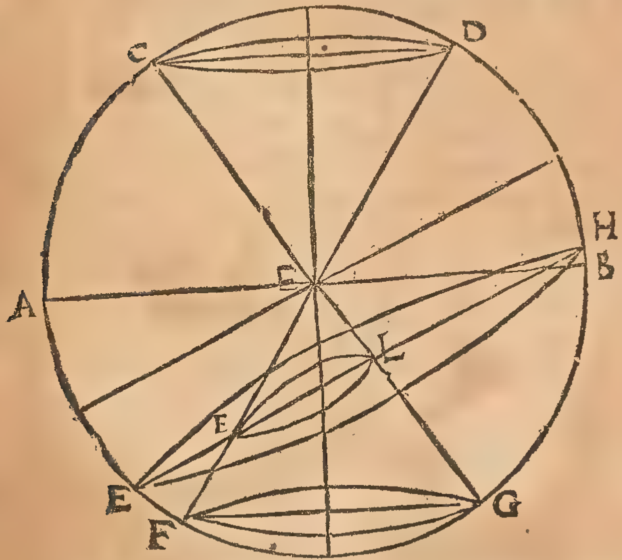
Conſectarium.

Sequitur igitur hinc primò, quòd quandocumque circulus maximus, cui planum conotomum æquidiſtat, parallelum illum, cujus declinatio ab æquatore minor eſt complemento altitudinis poli, ſive elevatione æquatoris ſupra illum circulum maximum exaltati, hyperbolas deſcript um iri cùm verò complementum elevationis poli ſemper majus ſit parallelis intra 23. grad. & 30. min. quos circulus maximus ſecat, erunt omnes lineæ in conotomo plano deſcriptæ hyperbolæ.

Hinc patet, omnes arcus ſignorum in ſphæra obliqua in horologiis horizontalibus, verticalibus, meridianis, polaribus deſcriptos, eſſe hyperbolas.

Theorema VI.

Si planum conotomum fuerit æquidiſtans circulo maximo, quineque parallelus ſit baſibus conorum, neque eas tangat, neque ſecet, erit projecta centri umbra ellipſis.



Sit AB æquator; CD, FG, ejus paralleli, coni eorum CDE, EFG. planum conotomum EH, ſecans conum EGF, per LR. Cumque hæc recta LR, conum EFG, non ſecet per baſin, ſed ſupra eandem in punctis laterum FE, & FG fiet ſectio RL, ellipſis: planum enim conotomum EH, ut dictum eſt, baſin coni FEG, non tangit, neque eas ſecat, neque iiſdem paralllelus eſt; ergò ſecat conum ellipticè.

Conſectarium.

Hinc ſequitur, quòd quandocumque baſis coni alicujus ſciatherici declinatio auſtralis ab æquatore major eſt complemento elevationis poli ſupra circulum maximum, cui planum conotomum æquidiſtat: tunc in illo plano deſcribetur ab umbra gnomonis ellipſis. Sole igitur tropicum Cancri ſubeunte ſub elevatione poli, 66 grad. & 30. min. in plano conotomo deſcribetur ellipſis. Ita Sole 20. grad. & 11. min. declinante, ſimiliter ſub elevatione poli 78. grad. & 51. min. in plano conotomo deſcribetur ellipſis. In his enim complementum elevationis poli ſupra circulum maximum, cui planum conotomum ęquidiſtat, minus erit declinatione parallelorum. Quæ omnia ex figura clara ſunt, & faciliora, quàm ut fuſiùs traduci debeant. *Vbi umbra deſcribat ellipſin.*

Conſectaria ex dictis propoſitionibus.

I. Quandocumque planum conotomum æquidiſtat baſi conorum, projectio umbræ erit circulus, ut fit in regione ſuppolari. *Quandò circulum deſcribat.*

II. Quandocumque circulus quilibet maximus tangit illum parallelum, cujus declinatio æqualis eſt complemento altitudinis poli ſupra illum circulum maximum, vel quod idem eſt, cujus declinationis complementum æquatur elevationi poli; tunc neceſſario in plano conotomo umbra projiciet parabolam. *Quandò parabolam.*

III. Quandocumque verò circulus quilibet maximus illum parallelum ſecat, cujus declinatio minor eſt complemento altitudinis poli ſupra circulum illum maximum, vel cujus declinationis complementum majus eſt altitudine poli ſupra illum circulum maximum, neceſſario in plano projicietur hyperbole. *Quando hyperbolam deſcribat umbra.*

IV. Quādocunque denique circulus maximus illum parallelum neque ſecat, neque tangit neque ei æquidiſtat; tunc ſectio ellipſis eſt, hoc autem fit, quando declinatio paralleli major eſt complemento altitudinis poli ſupa circulum maximum, vel quando conplementum declinationis paralleli minor eſt elevatione poli ſupra maximum circulum.

V. Sub ſphæra obliqua uſque ad 66. gr. 30. minut. latitud. videlicet uſque ad circulum Arcticum in omnibus horizontalibus, verticalibus, ut pluriimum hyperbolæ projiciuntur; ſub ſphæra obliquiſſima, ſive parallela, ſeu frigida Zona, nunc parabolæ, nunc ellipſes; ſub ipſo polo verò in horizontalibus circuli, projiuiuntur, uti dictum eſt.

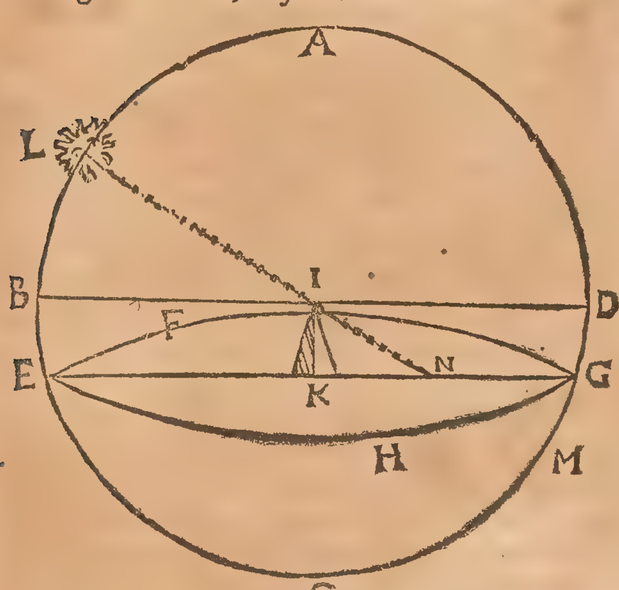
VI. In planis ad horizontem inclinatis nunc hyperbolæ nunc parabolæ, nunc ellipſes, & circuli in declinantibus ab horizonte hyperbolæ projiciuntur.

Qua arte vero explicatæ jam parabolæ, hyperbolæ, ellipſes in plano conotomo deſcribi queant, in ſequenti tractatu progymnaſtico docebitur.

Theorema VII.

πρότασις. *Sole in quocunque circulo maximo conſtituto, umbra gnomonis projicitur in lineam, rectam, quæ eſt communis interſectio circuli maximi, & plani horographici.*

ἔκθεσις. SIt circulus maximus ABCD, ſecans planum horographicum EG, FH: ſecundum lineam EG, in cujus centro ſit fixus gnomon KI, cujus vertex I idem cum centro mundi.



Dico: Sole in puncto L, circuli maximi conſtituto, umbram in lineam rectam EG, projectum iri. ἀπόδειξις. Quoniam enim radius Solis centrum mundi, hoc eſt apicem gnomonis I, feriens in continuum producitur, ſecabit is circulum juxta Theorema I. in oppoſita parte circuli maximi: videlicet in M. Cùm ergò recta EG. in plano ejuſdem circuli exiſtat, ſecabit radius LIM, rectam EG, in puncto N, atque adèo umbra projicitur in rectam EG, communem ſectionem circuli maximi ABCD & plani horographici EGFH: Sole igitur, &c. quod erat demonſtrandum.

Conſectarium.

HInc patet, communes circulorum quorumvis ſectiones cum planis horologii deſumere ſuas demonſtrationes à circulo maximo, cui æquidiſtant. Ita communis ſectio æquatoris, & plani horologii dicitur æquinoctialis: quia ſi planum æquinoctiale protenderetur in infinitum, id planum horographicum tranſiens in ea imprimeret lineam, quæ eſſet æquinoctialis. Ita linea meridiana eſt linea quædam in ipſo meridiani plano conſiderata. Si enim meridiani planum aliquod in infinitum extenderetur, exprimeret id meridiei lineam in plano horographico quomodocunque ſito. Ita communis ſectio circuli horæ ſextæ, & plani horographici eſt ipſa hora ſexta. Pari ratione ſectio communis verticalis primarii cum plano ſciatherico, eſt linea verticalis, quæ in horizontali eadem eſt, quæ in verticali horizontalis, & ſic de cæteris. Nota tamen, quandocunque circulus maximus alicui plano æquidiſtat, tunc umbram ob infinitam projectionem indeterminatam prorſus evaneſcere. Hinc Sole conſtituto in horizonte, gnomon in plano eidem æquidiſtante umbram habebit infinitam, neque quicquam determinabit. Similiter Sole in verticali primario conſtituto, umbra in plano verticali eidem æquidiſtante prorſus evaneſcet. Eandem proprietatem ſortiuntur omnes maximi circuli ad planum aliquod paralleli: ut meridianus ad planum ſuum, æquinoctialis ad ſibi æquidiſtans, & ſic de reliquis.

Theorema VIII.

Omnes iſti circuli maximi, quorum primus meridianus eſt, in polis Mundi coëuntes, ac parallelorum ſemper apparentium maximum in 24. æquas partes ſecantes, indicant horas à meridie, & media nocte.

REm totam unico ſyllogiſmo demonſtrativo concludo. Spatia illa 24. quibus Sol motu diurno percurrit parallelos initio à meridie, & media nocte facto, 24. horæ æquales ſunt à meridie, & media nocte initium habentes (eſt enim hora $\frac{1}{24}$ pars diei naturalis.) Sed circuli maximi, quorum primus meridianus, per polos mundi incedentes, parallelorum ſemper apparentium maximum in 24. æquas partes ſecantes indicant ejuſmodi ſpatia 24. æqualia: ſecant enim omnes parallelos in partes ſimiles. Ergo circuli maximi in ſphæra, quorum primus meridianus ſit, &c. indicant horas æquales à meridie, & media nocte initium habentes. Quod erat demonſtrandum. Idem dicendum de ſubdiviſione circulorum in medias & quartas horarum.

Aſſumpſimus autem parallelum ſemper apparentium maximum pro diviſione horarum, non quòd alii paralleli inepti huic diviſioni ſint; ob diviſionem enim in ſimiles partes, omnes apti eſſe poſſunt; ſed ob horas ab Ortu, & Occaſu, ut paulò poſt declarabitur.

Theo-

Theorema IX.

Circuli maximi, quorum primus ſit horizon, qui tangunt parallelum ſemper apparentium maximum in 24. punctis, in quibus idem à circulis horarum à meridie, & media nocte dividitur, indicant horass ab Ortu, atque Occaſu.

Rem hoc ſyllogiſmo expedio.

Paria 24. tempora, quæ Sol motu diurno percurrit, initio facto ab horizonte, hoc eſt, vel ab Ortu, vel ab Occaſu, ſunt 24. horæ æquales ab Ortu, vel Occaſu initium ſumentes.

Sed circuli maximi, quorum primus horizon, tangentes parallelum ſemper apparentium maximum in 24. punctis, in quibus dividitur, idem à circulis horarum à meridie, & media nocte, monſtrat ejuſmodi paria tempora 24.

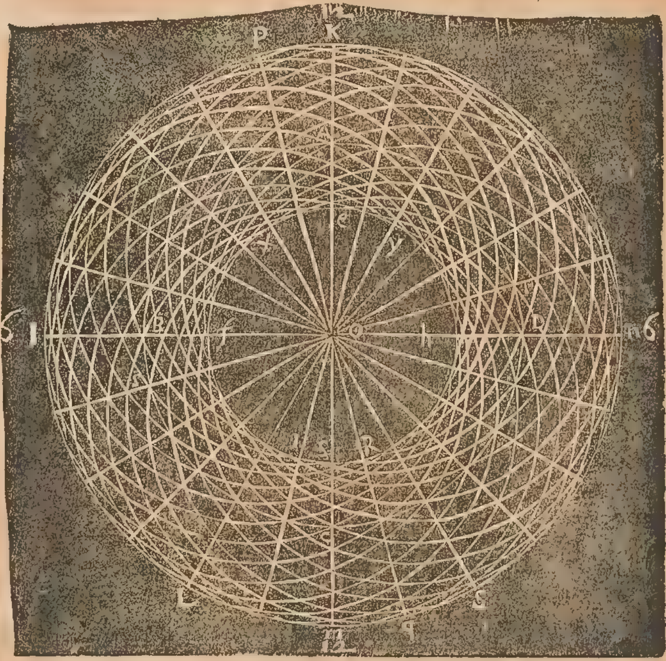
Ergò circuli maximi, quorum primus horizon eſt, &c. indicant horas ab Ortu, & Occaſu principium ſumentes. Quod erat demonſtrandum.

Quòd autem parallelum ſemper apparentium maximum tangant, cauſa hæc eſt. Cùm enim hujuſmodi horæ ab horizonte incipiant, dividantque ſingulos parallelos, quos ſecant (ſecant autem omnes intermedios) in 24. partes æquales; neceſſario hac diviſione, vel tranſibunt per polos parallelorum juxta propoſ. 16. lib. 2. Theodoſ. vel eorum unum tangent. Cùm ergo per polos eorum non tranſeant, ut in horizonte patet, ſed circuli horarum à meridie, & media nocte tantum per illos ducantur; omnes neceſſariò unum aliquem tangent, qui erit, quem horizon tangit, parallelus, ſemper apparentium maximus. Quod verò reliquos intermedios parallelos in partes æquales ſecent, ex propoſ. 13, lib. 2 Theodoſ. patet: cum omnes in partes ſimiles partibus paralleli ſemper apparentium maximi ſecentur. Sub polo ceſſant horæ ab Ortu, & Occaſu, cùm horizon idem cum æquatore ſit, nec patiatur diviſionem. Verum ut hæc melius intelligantur, & Theoria non ita forſan omnibus obvia percipiatur, præmittenda ſunt ea, quæ circa hujuſmodi circulorum naturam par. 1. cap. 1. §. 3. hujus diſſeruimus. Quibus peractis, ſectiones hac methodo demonſtrabimus.

Propoſitio

Sumptis quibuſcumque duabus lineis horariis ab Ortu, vel Occaſu, quarum circuli æqualiter diſtent à circulo horæ cujuſpiam aſtronomicæ in maximo parallelorum ſemper apparentium, interſecabunt ſe mutuo tam duæ horæ ab Ortu, vel Occaſu aſſumptæ in linea horaria aſtronomica in uno eodemque puncto, quàm altera illarum ab Ortu, vel Occaſu; & linea illa horæ aſtronomicæ in linea reliqua ab Ortu, & Occaſu in uno eodemque puncto.

Circulus e f s h, ſit parallelus ſemper apparentium maximus, quem e, s, circulus quivis horarum aſtronomicarum, verbi gratia horæ 12. ſecet in e, & s, punctis extremis



diametri circuli. Deinde ſumantur duo puncta, x v, æqualiter remota ab hora 12. e s, videlicet x ij, hora 10. & 2. à meridie, & media nocte. Dico hos circulos horarios ab Ortu, & Occaſu in uno eodemque puncto ſe interſecare in linea e s, horæ 12. protracta. Cum enim circuli horarii XS, & ijL, parallelum tangentes, & e s, aſtronomicæ horæ circulus, unam habeant eandemque ſectionem communem, juxta propoſ. 19. lib. 1. Gnom. Clavii; fit ut ſi planum horologii communi huic ſectioni non æquidiſtet, ſed ipſum in aliquo puncti ſecet, in eodem puncto coëant dictæ tres horariæ lineæ, nempe communes ſectiones plani horologii, & circulorum e s, XS, Ly. Quare in quocunque puncto una illarum, alteram reliquarum ſecuerit, in eodem quoque & reliqua earundem ſecabit: ideſt, ſi hora XS, ſecet horam e s, in e, in eodem puncto eandem, quoque ſecabit hora Ly. Quod autem de horis 10. & 2. dictum eſt, de omnibus, & ſingulis reliquis horis dictum ſit.

Conſectarium.

EX figuræ hìc appoſitæ theoria ſequitur ille abacus combinatorius, certè admirabilis, quem eo artificio contexuimus diſpoſuimuſque, ut ferè in tota horologica arte nihil reperiri poſſit, quod non huic innitatur. Invenies in hoc omnem cum theorematicam, tum problematicam ſcientiam horarum ab Ortu, & Occaſu.

Abacus combinatorius Horographus.

G L I O

	Horæ ab ortu	12	½	11	½	10	½	9	½	8	½	7	½	Horæ ab ortu		Horæ ab ortu	6	½	5	½	4	½	3	½	2	½	1	½	Horæ ab ortu	
	24¼	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	12¼		24¼	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	12¼	
	24½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	12½		24½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	12½	
	24¾	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	12¾		24¾	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	12¾	
	1	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	13	7	1	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	13	
	1¼	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	13¼		1¼	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	13¼	
	1½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	13½		1½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	13½	
	1¾	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	13¾		1¾	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	13¾	
	2	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	14	8	2	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	14	
	2¼	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	14¼		2¼	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	14¼	
	2½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	14½		2½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	14½	
	2¾	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	14¾		2¾	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	14¾	
	3	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	15	9	3	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	15	
	3¼	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	15¼		3¼	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	15¼	
	3½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	15½		3½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	15½	
	3¾	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	15¾		3¾	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	15¾	
	4	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	16	10	4	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	16	
	4¼	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	16¼		4¼	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	16¼	
	4½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	16½		4½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	16½	
	4¾	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	16¾		4¾	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	16¾	
	5	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	17	11	5	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	17	
	5¼	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	17¼		5¼	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	17¼	
	5½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	17½		5½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	17½	
	5¾	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	17¾		5¾	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	17¾	
V	6	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	18	X 12	6	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	18	Y
	6¼	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	18¼		6¼	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	18¼	
	6½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	18½		6½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	18½	
	6¾	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	18¾		6¾	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	18¾	
	7	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	19	1	7	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	19	
	7¼	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	19¼		7¼	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	19¼	
	7½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	19½		7½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	19½	
	7¾	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	19¾		7¾	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	19¾	
	8	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	20	2	8	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	20	
	8¼	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	20¼		8¼	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	20¼	
	8½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	20½		8½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	20½	
	8¾	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	20¾		8¾	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	20¾	
	9	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	21	3	9	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	21	
	9¼	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	21¼		9¼	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	21¼	
	9½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	21½		9½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	21½	
	9¾	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	21¾		9¾	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	21¾	
	10	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	22	4	10	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	22	
	10¼	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	22¼		10¼	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	22¼	
	10½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	22½		10½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	22½	
	10¾	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	22¾		10¾	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	22¾	
	11	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	23	5	11	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	23	
	11¼	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	23¼		11¼	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	23¼	
	11½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	23½		11½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23½	
	11¾	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	23¾		11¾	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	23¾	
	12	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	24	6	12	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	
	vel ab occaſu	12	½	11	½	10	½	9	½	8	½	7	½	vel ab occaſu		vel ab occaſu	6	½	5	½	4	½	3	½	2	½	1	½	vel ab occaſu	

H M K N

Quænam horæ ab Ortu, & Occaſu, quibuſnam à meridie, & media nocte ſint parallelæ, quovè in puncto, aut in quo circulo coincidant eadem, infinita combinationum varietate oſtendit. Tantuſque eſt uſus hujus tabulæ & uſus ejus deſcriptio, ut vel in prægrandem tomum excurrere poſſit. Nos tantum horarum ab Ortu, & Occaſu in quolibet plano deſcribendarum uſum breviter hic declarabimus. Et qua ratione ne tabulæ particulares in uſum gnomonicum extrahi poſſunt, per varia paradigmata ita oſtendemus; ut non dubitem quin curioſus Lector infinitum campum variæ ſibi ſuppellectilis coacervandæ, ex hoc ipſo, quo ſpartam ſuam exornet, ſit habiturus.

Abacus combinatorius Horographus. Reſiduus

A B E Q

Horæ ab ortu	24	½	23	½	22	½	21	½	20	½	19	½	Horæ ab ortu	
24¼	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	12¼	
24½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	12½	
24¾	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	12¾	
1	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	13	7
1¼	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	13¼	
1½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	13½	
1¾	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	13¾	
2	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	14	8
2¼	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	14¼	
2½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	14½	
2¾	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	14¾	
3	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	15	9
3¼	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	15¼	
3½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	15½	
3¾	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	15¾	
4	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	16	10
4¼	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	16¼	
4½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	16½	
4¾	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	16¾	
5	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	17	11
5¼	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	17¼	
5½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17½	
5¾	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	17¾	
R 6	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	S 12
6¼	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	18¼	
6½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	18½	
6¾	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	18¾	
7	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	19	1
7¼	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	19¼	
7½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	19½	
7¾	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	19¾	
8	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	20	2
8¼	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	20¼	
8½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	20½	
8¾	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	20¾	
9	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	21	3
9¼	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	21¼	
9½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	21½	
9¾	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	21¾	
10	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	22	4
10¼	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	22¼	
10½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	22½	
10¾	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	22¾	
11	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	23	5
11¼	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	23¼	
11½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	23½	
11¾	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	23¾	
12	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	24	6
uel ab occaſu	24	½	23	½	22	½	21	½	20	½	19	½	uel ab occaſu	

Horæ ab ortu	18	½	17	½	16	½	15	½	14	½	13	½	Horæ ab ortu
24¼	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	12¼
24½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	12½
24¾	½	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	12¾
1	8	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	13
1¼	½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	13¼
1½	9	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	13½
1¾	½	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	13¾
2	10	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	14
2¼	½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	14¼
2½	11	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	14½
2¾	½	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	14¾
3	12	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	15
3¼	½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	15¼
3½	13	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	15½
3¾	½	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	15¾
4	14	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	16
4¼	½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	16¼
4½	15	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	16½
4¾	½	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	16¾
5	16	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	17
5¼	½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	17¼
5½	17	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	17½
5¾	½	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	17¾
6	18	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	18 T
6¼	½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	18¼
6½	19	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	18½
6¾	½	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	18¾
7	20	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	19
7¼	½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	19¼
7½	21	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	19½
7¾	½	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	19¾
8	22	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	20
8¼	½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	20¼
8½	23	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	20½
8¾	½	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	20¾
9	24	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	21
9¼	½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	21¼
9½	1	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	21½
9¾	½	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	21¾
10	2	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	22
10¼	½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	22¼
10½	3	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	22½
10¾	½	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	22¾
11	4	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	23
11¼	½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	23¼
11½	5	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	23½
11¾	½	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	23¾
12	6	½	7	½	8	½	9	½	10	½	11	½	24
uel ab occaſu	18	½	17	½	16	½	15	½	14	½	13	½	uel ab occaſu

C D F P

Uſus Abaci Combinatorii.

Hunc Abacum abdito quodem artificio ita diſpoſuimus, ut non paralleliſmus tantum horarum ab Ortu, & Occaſu ad horas aſtronomicas, ſed & quæ in iiſdem horis reperitur interſectionum immenſa varietas, una quaſi ſynopſi ob oculos poneretur. Atque de modo methodoque quidem, qua eum conſtruximus, non eſt, quod fuſiùs agamus; res ipſa ſagaci Lectori patebit, quare ad uſum ejus in Gnomonica declarandum, qui totius inſtituti noſtri finis eſt, calamum convertamus.

Primus

Primus uſus Abaci in deſcribendis horologiis horizontalibus ab Ortu, & Occaſu.

CUm in ſequentibus harum tabularum ope omnis generis horologia ſimus conſtructuri; Abacuſque fuſior ampliorque ſit, quam ut forſan Tyrones velint: hoc loco docebimus, qua ratione particulares tabulæ ex eo in uſum horologiorum deſcribendorum, extrahi poſſint.

Tabulæ particulares. Si quis igitur Tabulam particularem pro horologiis horizontalibus excerpere deſideret, is adeat columnam ſignatam literis AC bifrontem, id eſt duplici horarum genere inſignitam; prima denotat horas à meridie, & media nocte, ab 1 ad 12 progrediendo; altera denotat horas ab occaſu ab 1 ad 24 excurrendo. Si igitur has horas, earumque medietates, quadranteſque ſibi tranſverſim reſpondentes ſeorſim extraxeris; habebis utrarumque horarum parallelismum: quæ ſcilicet horæ aſtronomicæ, quibus horis ab Ortu, & Occaſu æquidiſtent. Quia tamen ad horologium conſtruendum minimè ſufficit dictus parallelismus, oportebit jam horas quoque aſſignare aſtronomicas, in quibus ſeſe dictæ horæ in æquinoctiali horologii interſecent. Has horas dabit tibi columna EF, comparatas ad horas ab Ortu, & Occaſu in columna BD contentas. Ita 23 in columna BD è regione reſpondet horæ quintæ aſtronomicæ: 22 quartæ: & ſic de cæteris. Per has enim in æquinoctiali ducentur horæ ab Ortu, & Occaſu. Si igitur numeris horariis juxta bifrontem columnam, ſubjunxeris numeros columnæ EF, habebis tabulam pro horizontalibus, & verticalibus quæſitam, ut ſequitur.

Horæ ab occaſu	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
aſtro. in linea h. 12	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12
aſtron. in ęquinoct	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

Prima columna monſtrat horas ab Occaſu; altera monſtrat, quibus illæ eædem ſint parallelæ; tertia oſtendit, per quas horas aſtronomicas in æquinoctiali horologii deducendæ ſint horæ ab Occaſu, ut ſint æquidiſtantes Horis aſtronomicis in ſecunda columna contentis. Quarum omnium pragmatias vide in ſequentibus.

Canon 2. Pro Verticalibus.

HAEc præcedens tabula non horizontalibus tantum, ſed & verticalibus ſervire poteſt, etſi diſpari ratione. In horizontalibus enim attenditur parallelismus horarum; in verticalibus verò ſectio horarum in linea horizontali, ſive linea horæ 24. Si enim horas Italicas in primo tabulæ ordine contentas duxeris, per horas ſecundi ordinis in punctis, ubi eas linea horizontalis ſecat, & per tertii ordinis horas aſtronomicas in æquinoctiali rectas duxeris; habebis horologium verticale quæſitum.

Si iterum in tabulam redigas columnam GH bifrontem intitulatam hora 12, ſecundum numeros tranſverſim correſpondentes, ut hic ſequiter, habebis aliam tabulam pro horologio horizontali.

Alia tabella pro Horizontalibus.

Horæ ab occ.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
in linea h. 12.	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12	$12\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6
aſtron. in ęqu.	3	4	5	0	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

PRima columna monſtrat horas Italicas: ſecunda, horas aſtronomicas, per quas videlicet in linea horæ 12 ab Occaſu primæ columnæ horæ deduci debeant. Tertia columna, per quas horas aſtronomicas eædem in æquinoctiali ducendæ ſint. Si igitur quiſpiam hac tabella uti voluerit, conficiet is alia ratione horologium horizontale ab Ortu, vel Occaſu. Et ſic ex abaco infinitas propè ſimiles tabellas ſibi ad dicta horologia conſtruenda, excerpere poterit.

Pro verticali quoque horologio aliam tibi tabellam, comparare poteris: ſi videlicet in columna AC acceperis horam 6. aſtronomicam, & deinde tranſverſim procedendo, horas aſtronomicas, prout horis ab Ortu, vel Occaſu in fronte, vel calce tabulę correſpondent, ſeorſim deſcripſeris. Nam area communis horæ 6. & 24. eſt 12. 6. & 23. eſt 13. & ſic de cæteris. Sed hæc fuſius in tractatu de horologiis ab Ortu, & Occaſu deſcribendis tractabuntur.

Canon 3 Pro horologiis meridianis: & primo quidem pro Occidentali.

PRo meridiano horologio, ſerviet tibi tabula alia ex abaco noſtro combinatoria extracta hac induſtria, vide columnam HG notatam titulo horę 12. Si enim horas bifrontis hujus columnæ ſibi tranſverſim reſponden-

ſpondentes in ſeparatam tabulam extraxeris, habebis unde facillimo negotio meridianum horarium conficias. Quia tamen non omnes hujus tabulę horę ſerviunt, ſolos horarios numeros inter columnæ ſpacium GV, contentos in uſum tuum excerpere poteris, ut ſequitur.

Horæ Italicæ	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Aſtron. in linea horæ 12.	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6
Aſtron. in æquinoctiali	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6

Si itaque horas Italicas per ſingulas horas binas in linea horę 12. & in ęquinoctiali rectas duxeris; dabunt illę tibi meridianum Occidentale, quæſitum.

Canon 4. Pro Orientali meridiano.

TAbulam ſeparatam pro meridiano Orientali, tibi ſuppeditabit columna AC, ſi numeros horarum tranſverſim reſpondentes excerpſeris; ab Orientis in ♋ Solis hora, quæ hic Romæ quaſi 9. ab Occaſu eſt; & in ſecunda columna continetur incipiendo: ab hac enim deſcendendo; & uſque ad horam meridianam procedendo; ſi horas ſex ſecundæ columnæ, horas videlicet, aſtronomicas, & Italicas in tabulam redegeris, habebis unde facile dictum meridianum conficias. Horæ autem aſtronomicæ in tertia ſerie tabellæ contentę ita invenientur. Quære horam Italicam, verbi gratia 9. primam in tabellæ primo ordine: deinde vide quæ eidem in columna EF, Abaci correſpondeat, & invenies 3. atque hæc erit, per quam hora 9. Italica in æquinoctiali tranſibit, & ſic conſequenter 10. tranſibit per 4. & 11. per 5. & ſic in cæteris juxta tenorem abaci procedendum eſt: habebiſque tabellam completam, ut ſequitur.

Horæ Italicæ	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Aſtron. in horizonte	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$
Aſtron. in æquinoct.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1

Si igitur horas Italicas primi ordinis, per binas quaslibet in ſecunda, & tertia ſerie tabellæ contentas horas duxeris, habebis horologium Orientale quæſitum. Innumeras hoc loco alias tabellas proponere poſſem, ad datam horam conſtructas. Verum hæc ob temporis brevitatem Lectori otioſiori relinquenda ſunt.

Canon 5. Pro Horologio Polari.

HÆc tabula eadem eſt cum ea, quam Canone primo pro horologio horizontali aſſignavimus. Si quidem horæ per lineam horæ 24. ab Occaſu polaris plani deducendæ ſunt. Si verò per lineam horæ 12. horæ in dicto plano tranſire debent, uteris tabula Canonis tertii pro horologiis meridianis; hæc enim utrique plano ſervit.

Canon 6. Pro Horologio Æquinoctiali.

TAbula in canone primo pro horizontalibus condita, horologio quoque in plano æquinoctiali ſerviet. Quare de eo fuſiores eſſe noluimus. Hic ſolum notandum, has tabulas univerſales eſſe, & omnibus planis quantumvis irregularibus convenire, dummodo ſectionum primariorum circulorum, horæ 24. ſive horizontalis, horæ 12. ab ortu, & occaſu; horæ 6. & 12. à meridie, & media nocte rationem habeas. Præterea dato circulo quolibet noto horarum ab ortu, & occaſu invenies in eo ex Abaco cum parallelismum horarum; tum communem earundem interſectionem. Quæ omnia te Abacus melius docebit, quam ego vel multis verbis explicare poſſim.

Canon 7. Pro Horologiis Babylonicis.

BAbylonica horologia cum ſint inverſa Italicis, propriis quoque tabulis egere non videntur. Si enim numeris horarum Italicarum, ſive ab Occaſu, addas numeros horarum ab Ortu, habebis tabulam confectam pro horologiis Babylonicis; ut in tabella ſequenti apparet.

Italic.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Babyl.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Si igitur ubicunque in tabuls horæ Italicæ occurrerint, ex hac tabula iis correſpondentes horas Babylonicas poſueris; habebis tabulam, in qua horę Babylonicæ per ſingulas binas horas aſtronomicas in ultima, & penultima ſerie contentas tranſire debent. Sed de his fuſius in tractatu de regula ſciatherica.

Atque hæc breviter, de uſu propoſiti Abaci combinatorii dicta ſufficiant.

Theorema X.

Circuli maximi, quorum primus ſit meridianuſ, ſive circulus horæ ſxtæ, parallelum ſemper apparentium maximum unà cum reliquis parallelis in duodecimas partes inæqualiter in ſphæra obliqua ſecantes; indicant horas inæquales ab Ortu, & Occaſu initium ducentes.

CUm ſub ſphæra obliqua ſinguli paralleli ab Aequatore utrinque æquidiſtantes arcus habeant æquales diurnos nocturnis, diurnos autem, aut nocturnos inæquales, ita ut quanto horas æquinoctiales ſuperat diurnus, tantò ab horis æquinoctialibus alter ſuperetur diurnus: cùm præterea quilibet parallelorum in duodecim partes æquales diviſus cenſeatur, eademque ſit proportio partis ad partem, quæ totius ad totum: ſit ut $\frac{1}{12}$. arcus ♋. tantò ſit major hora æquinoctiali, quantò hora ♑ eadem ſit minor. Erunt proinde exceſſus illi inæquales: quod non fieret, ſi æquinoctialibus horis æquales forent. Quod & de ſingulis aliis parallelis dicendum eſt; unde formo tale argumentum.

Spacia temporum illis duodecimis arcuum noctu-diurnorum partibus reſpondentia, quibus Sol motu diurno ac nocturno arcus illos inæqualiter aliis alia comparando percurrit, ſunt horæ inæquales ab Ortu, & Occaſu initium ducentes.

Sed circuli maximi, &c. per duodecimas omnium arcuum diurno-nocturnorum partes tranſeuntes ejuſmodi ſpacia oſtendunt.

Ergo circuli maximi in ſphæra, &c. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium,

SEquitur primò, ſub ſphæra recta hujuſmodi horas cum horis aſtronomicis coincidere; cùm enim omnes ibi paralleli ab horizonte bifariam ſecentur, ſinguli arcus parallelorum diurno-nocturni in 12. æquales partes diviſi aſſignabunt horas æquales à meridie &, media nocte, quibus ab Ortu & Occaſu incipiendo reſpondent antiquæ. Nulla ergo hic differentia horarum, niſi tantùm initii numerationis

Theorema XI.

Quandocunque planum aliquod ſciathericum axem mmndi ſecat, ſecabunt & in eodem puncto tanquam polo ſeſe omnes lineæ horarum à meridie, & media nocte.

CUm enim omnes linee horarum à meridie, & media nocte tranſeant per mundi polos, ut in theoremate oſtenſum eſt, erit axis mundi eorum planorum communis ſectio. In quo igitur axis plano occurrit, occurrunt & lineę horarię aſtronomicę. Quod erat demonſtrandum.

Ex quo patet, lineas horarias à meridie, & media nocte in omnibus horologiis, quorum plana axem ſecant in puncto communis ſectionis tanquam centro coire, cujuſmodi ſunt omnia verticalia, quacumque ratione declinantia (excepto meridiano) horizontalia, æquinoctialia; inclinantia (excepto polari) & inclinata (excepto congruo cum meridiano verticali.)

Theorema XII.

Si horologii planum axi parallelum fuerit, eruntprojectæ lineæ horarum à meridie, & media nocte æquidiſtantes ad ſe invicem.

CUm enim omnes horarii circuli à meridie, & media nocte deſcribantur, ex propoſ. præcedentibus per polos mundi, ubi eorum circumferentiæ ſe interſecant; erit axis mundi communis eorum planorum ſectio. Quare ſi planam horologii ipſos circulos horarios ſecans æquidiſtet alicui circulo per polos mundi, atque adeo per axem ducto, vel ipſi axi, erunt illorum circulorum, & plani horologii ipſos ſecantis communes ſectiones hoc eſt lineæ horariæ à meridie, & media nocte omnes parallelæ. Ergò ſi horologii planum, &c. quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

PAtet ex hoc theoremate, omnes horarias à meridie, & media nocte lineas, in omni plano, quod axi mundi æquidiſtat, ut in meridianis, polaribus, in horizontali ſub ſphæra recta, & verticali ſuppolari, eſſe parallelas. Eandem ob cauſam verticales circuli in plano verticali, paralleli ſunt, & in horizontali in centro horizontis coëunt, quia illud verticali parallelum eſt, hoc verò axem horizontis ſecat.

APPARATUS PARS SECUNDA PROGYMNASMATICA

In qua προβληματικῶς omnia ea, quæ ad Magnam Artem noſtram quovis modo deſervire poſſunt, inveſtigantur, & ad praxim ordinantur.

CUm magnus in hac arte Gnomonica noſtra tabularum ſequentium futurus ſit uſus, neque eæ omnibus præſto ſint; ea, qua fieri poteſt brevitate ſimul, & facilitate, modum earum calculandarum hìc docebimus, ne quicquam huic arti ad perfectionem deeſſe videatur. Sit itaque

PROGYMNASMA I.

De calculo Aſtronomico, ad Gnomonicam directo Prælusio.

De linea Meridiana, deque altitudine poli invenienda ſupra quemcunque Horizontem.

VTrumque hoc problema variis in locis pertractat Clavius. In ſphæra cap. 2. dum egit de officiis circuli meridiani; in Gnomonica libro primo ſcholio propoſ. 23. & ſcholio ſecundo propoſ. 28. In libello de fabrica, & uſu inſtrumenti, cujuſdam Horometri cap. 18. & denique in Aſtrolabio lib. 3. can. 12. & 13. Quæ cum ſint ejuſmodi, ut ſine illis nulla Horologiorum conſtructio recte inſtitui queat; viſum eſt hic quoque noſtræ ſpeculationis induſtria novas methodos adducere, ne hac in parte Horologiorum ſtudioſis defuiſſe videamur.

Conjungo autem utrumque hoc problema, non quod unum ſint, aut parum inter ſe differant; ſed idcirco quod utrumque iiſdem fere præceptis abſolvatur, mutuaſque ſibi præbeant manus.

II. Nam cum lineam meridianam inveſtigamus in quovis Horizonte, nihil aliud quærimus, quam communem ſectionem circuli meridiani, quam cum eodem plano horizontali facit: cujuſmodi licet una tantummodo ſit in eodem loco, quia tamen ad multa milliaria meridiani ſenſibiliter non differunt; ſit ut etiam in eodem plano plures eſſe poſſint lineæ meridianæ, nempe omnes illæ, quæ illi communi ſectioni æquidiſtant. At vero dum altitudinem poli obſervamus, inquirimus arcum circuli meridiani interceptum inter Horizontem, & polum ex ea parte, qua idem polus inclinat. Vel, quod in idem incidit, inquirimus angulum, quem in plano meridiani ad centrum mundi facit axis mundanus cum communi ſectione meridiani, & horizontis, hoc eſt cum linea meridiana horizontis. Ita ut omnino diverſa inter ſe ſint hæc duo problemata, cum unius inveſtigatio fundetur quodammodo in horizonte, alterius verò in circulo meridiano. Nihilominus, ut diximus; & manifeſte appparebit ex ſequentibus, magna eſt utriuſque affinitas, quod attinet ad praxim inveſtigandi.

III. In eiſdem porrò problematibus continentur alia duo, videlicet inventio lineæ verticalis in plano horizontali, & lineæ æquinoctialis, in plano meridiano, eaque non minus quam illa frequentia. Immò plerumque ex his, illa procedunt: ita ut prius inveniatur linea verticalis, vel æquinoctialis, & hinc deſcribatur meridiana, vel axis. Quæ tamen deſcriptio novo artificio non indiget. Cum enim Meridianus, & Verticalis primarius ad ſe invicem ſint recti, & uterque ad horizontem perpendicularis; ſit ut etiam earum communes ſectiones, quas faciunt cum horizonte, hoc eſt, linea meridiana, & verticalis ad ſe invicem ſint perpendiculares, cujuſmodi lineas erigere nemo eſt, vel mediocriter in Euclide verſatus, qui neſciat. Eodemque modo axis, & æquinoctialis ad ſe invicem ſunt perpendiculares, ſiquidem, & circulus ipſe æquinoctialis ad ſuum axem eſt rectus. Quod ſi arcuum habenda ſit ratio, vel angulorum, deducetur etiam hoc alio modo ex inclinatione circuli ęquinoctialis, inclinatio axis, vel arcus altitudinis poli.

 Cum

Inventio altitudinis poli.

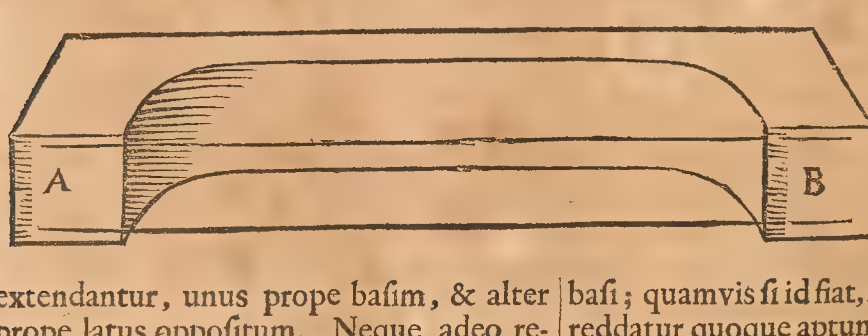
Cum enim arcus meridiani, menſurans inclinationem æquinoctialis, ſive angulus, quem in plano meridiani facit linea æquinoctialis, cum communi ſectione meridiani, & horizontis, ſemper ſit complementum arcus altitudinis poli, vel anguli inclinationis axis, ut in ſphæra docetur: patet, ſi arcus inclinationis æquatoris auferatur ex quadrante, vel angulus inclinationis æquinoctialis ex angulo recto, remanere angulum inclinationis axis, vel arcum altitudinis poli. Atque hæc inventio lineæ meridianæ ex linea verticali, vel altitudinis poli ex inclinatione æquatoris, & contra, diligenter eſt retinenda; ſiquidem non ſolum in præſentibus problematibus, ſed in plurimis etiam aliis locum habet; ut ſuis locis fiet manifeſtum.

Quæ neceſſaria ad perfectam obſervationem.

IV. Nunc ad praxim ipſam propius accedamus: pro qua duo potiſſimum inſtrumenta ſunt neceſſaria. Unum eſt Quadrans, vel Quadratum ſeu quodcumque aliud inſtrumentum, per quod altitudo Solis obſervari conſuevit; de qua re lege canonem primum lib. 3. Aſtrolabii Clavii, nec non cap. 22. libelli de fabrica inſtrumenti Horometri, quod brevitatis gratia hoc modo libet appellare. In his enim locis reperies tum modum capiendi altitudines Solis, tum fabricam diverſorum Inſtrumentorum ad hoc negotium ſpectantium. Inter quæ mihi videntur præcipuum locum obtinere duo: nempe Quadrans, quem docet conſtruere in ſcholio canonis primi Aſtrolabii; & Quadratum in libello illo fabricæ Horometri capite prædicto confectum. Utrumque enim, ſi bene diligenterque ſit præparatum, exhibet non olum ſgradus integros altitudinis Solis quæſitæ, ſed etiam minuta, quorum omnino habenda eſt ratio in inveſtigatione lineæ meridianæ, vel altitudinis poli. Licebit autem hanc inter duo illa inſtrumenta differentiam advertere: Quod illud, nempe Quadrans, in uſu quidem ſit expeditius, at in conſtructione nonnullam patiatur difficultatem, tum propter multitudinem quadrantum, tum propter diviſionem eorumdem in partes plurimas æquales, quæ vel in uno quadrante moleſta eſſe ſolet. Hoc verò, nempe Quadratum, è contrario fabricam habet facillimam, cum omnes lineæ ſint rectæ, diviſionemque requirant minime moleſtam. At in uſu requirit calculum, quo ex partibus abſciſſis beneficio ſinuum, vel tangentium, erui debet angulus altitudinis, ut loco citato à Clavio explicatur. Non mihi tamen videtur eſſe ulla ratio, cur propter ejuſmodi calculum, qui ſolum eſt una multiplicatio, vel diviſio, tam nobile inſtrumentum fugiamus; præſertim cum exactiſſimum ſit, & omninò hanc ultra alias diligentias, inventio lineæ meridianæ, vel altitudinis poli, induſtriam requirat. Neque enim ejus ſum ſententiæ, ut eodem Quadrato utendum putem in communi uſu, quando per altitudinem Solis horam inveſtigare libet, vel aliud problema minoris momenti; ſed ſolum in problematibus exactioribus, ut ſunt duo, quæ hoc capite proponimus, quæ ſaltem ſemel inveniſſe cum diligentia debita convenit, in civitate, vel loco, ubi quemque commorari contigerit: nam, ut poſtea ſuo loco dicemus, facile ex linea meridiana ſemel inventa quotcunque aliæ in aliis planis inde non multum remotis deſcribi poſſunt ſine magno labore.

Alterius inſtrumenti fabrica.

V. Alterum inſtrumentum eſt, quo in plano horizontali notatur linea umbræ; quam videlicet gnomon, ſeu ſtylus aliquis ad horizontem rectus projicit, quæve eſt communis ſectio horizontis, & circuli verticalis in quo tempore obſervationis Sol exiſtit. Et licet ad ejuſmodi lineam ſignandam ſufficere videatur gnomon, vel etiam filum quodvis perpendiculariter ſuſpenſum; Clavius tamen propoſitione 23. lib. 1. gnom, & cap. 18. libelli de fabrica Horometri, utitur certo quodam inſtrumento, ut ibidem videre licet: Cujus loco ego aliud conſtruxi aliquanto ſimplicius, & fortaſſis multo ad uſum accommodatius, nempe regulā quandam, ſolidam qualem hic depictam vides, quę etiam ſui conſtructionem non obſcure inſinuat. In ea enim id ſolum requiritur, ut infimum latus ſeu baſis, & facies anterior, quam repræſentant plana A, B. ad ſe invicem ſint rectæ, & diligenter complanatæ:



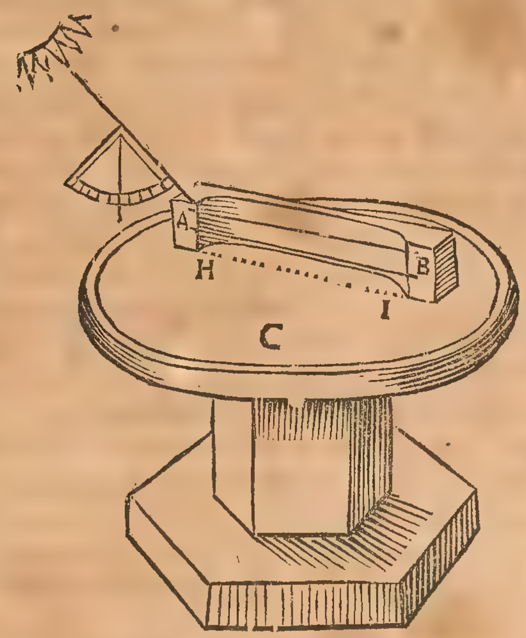
deinde, ut craſſities regulæ aliquantum excavetur ad libitum; & poſtremo per ſuperficies A, B, duo fila, vel potius duo pili caudæ equinæ extendantur, unus prope baſim, & alter prope latus oppoſitum. Neque adeo refert, ut iidem pili ſint paralleli inter ſe, vel baſi; quamvis ſi id fiat, idem inſtrumentum reddatur quoque aptum ad alios uſus, præſertim ſi latitudo regulæ non ſit nimis parva.

VI. Ad

Inſtrumentum Petri Nonii.

VI. Ad finem ſcholii canonis 12. Aſtrolabii adfertur adhuc aliud inſtrumentum à Clavio, quod ingenioſiſſime Petrus Nonius jam olim eum in finem excogitavit, ut per illud ſimul, & linea umbræ obſervaretur beneficio lateris trianguli erecti, & altitudo Solis beneficio quadrantis in eodem deſcripti. In quod cum primum incidiſſem, ſummopere placuit inventio, non ſolum propter fabricam, quæ videbatur facilis rem in abſtracto conſideranti, ſed maxime propter uſum omni ex parte expeditum, ut apparabit. Verum in praxi mihi res aliter ſe habere viſa eſt. Nam cum per inſtrumentum majuſculum (parvum enim in ſimilibus problematibus non inſervit) obſervationem aggreſſus fuiſſem; reperi nihil prodeſſe magnitudinem; ſiquidem non niſi exigua particula umbrarum, quas latera trianguli projiciunt, diſtinctè adverti potuit, adeo ut ad gradus uſque Quadrantis, quos auferre debebat, non ſatis exquiſite pertigerit. Unde neceſſe fuit, hoc inſtrumento relicto, ad ſolita recurrere: in quibus, ſi vel hoc unum obſervetur, ut operatio per duos inſtituatur, quorum unus umbram notet per inſtrumentum num. 5. adductum, & alter altitudinem Solis eodem temporis momento accipiat, nullus prorſus error ob duplex inſtrumentum obrepet. Si tamen adhuc prædictum Nonii inſtrumentum alicui arrideat, illi ego conſuluerim, ut ex centro Quadrantis tenue filum ſuſpendat. Hoc enim per exiguam illam particulam umbræ, quam licet diſcernere, extenſum, auferet multò apertiùs gradus optatos ex quadrante, quam ab eadem umbra dubia auferantur. Loco etiam lateris, quod debet projicere lineam umbræ, poterunt duci duo fila, ad ſimilitudinem inſtrumenti à nobis conſtructi, ut quivis facile ex ejus uſu conjecerit, qui eſt talis.

VII. Obſervaturus lineam umbræ, depone inſtrumentum præconſtructum ſupra planum horizontale, quale eſt planum C, ita ut baſis inſtrumenti ſuperficiem plani contingat. Deinde circumduc idem inſtrumentum, donec coincidant in ſubjecto plano utriuſque fili vel pili umbræ, in rectam v.g H I, quam ipſe umbrarum concurſus effingit, ut in figura hic appoſita videre licet. Eadem enim recta HI, erit linea umbræ, ſeu communis ſectio plani horizontalis, & verticalis, qui eo tempore tranſit per Solem, quam deſignare libebat. Quia verò umbrę lineam aliquam permanentem non depingunt, idcirco oportebit illico in eadem umbra duo ſaltem puncta notare, vel certe duo puncta juxta ſuperficies A, B. Ita enim remoto inſtrumento poterit per illa duo puncta duci linea HI, beneficio alterius regulæ, qua aliàs lineas rectas ſignare ſolemus. Niſi forte latus, quod in inſtrumento opponitur ſu-



perficiebus A, B, iiſdem ſuperficiebus factum ſit parallelum, atque in modum regulæ perfecte ſit dedolatum: tunc enim juxta illud latus licebit in plano C, aliam lineam deſcribere, quæ cum parallela exiſtat rectæ HI, repræſentabit etiam ipſa communem ſectionem horizontis, & verticalis per Solem tunc incedentis, quam quærimus. Mihi tamen magis placet prior ratio, eo quod facilius ſit habere regulam ſubtilem bene conſtructam, quam regulam ſolidam, ut eſt inſtrumentum, quo utimur.

In hac eadem figura habes quoque modum capiendi alitudinem Solis per Quadrãtem, non quòd quadrantem ita ſemper ſit neceſſe ſuſpendere, ut per pinnulas excipiatur radius Solis tranſiens per verticem inſtrumenti, qualis eſt ille quem diximus; ſed ex quocunque loco, ſuſpendendo quadrantem. Siquidem omnes radii Solis uno eodemque tempore ſunt paralleli, ut in tractatu de menſurationibus explicari ſolet. Atque hęc de duobus inſtrumentis, ad ſolutionem problematum propoſitorum accommodatis. Sequitur nunc eorundem problematum praxis: quę cum varia exiſtat, viſum eſt ſuis quamq; titulis diſtinguere, ut facilius inveniatur id quod quæritur. Ordiemur autem ab ea praxi, quæ præter tres obſervationes altitudinis Solis, & tres umbras, aliud nihil ſupponit: quæ cum ingenioſiſſima ſit, utpote ab ingenioſiſſimo B. M. Patre Chriſtophoro Grienbergerio inventa, eam hic fuſè in gratiam eorum, qui ſubtilibus hujuſmodi Geometricis ratiociniis delectantur, deſcribendam duxi.

Problema I.

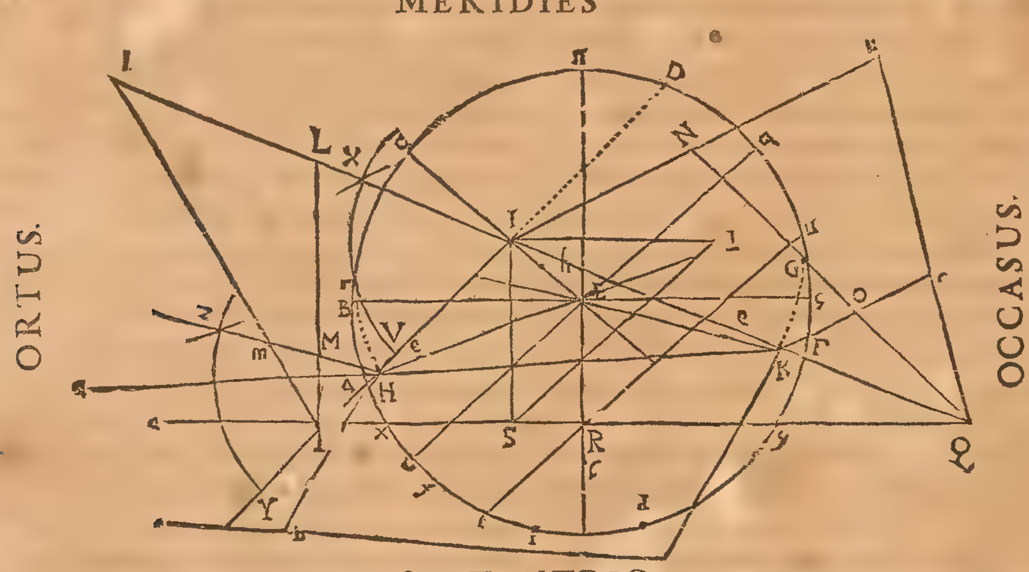
Lineam Meridianam, altitudinem Poli,

amplitudines Ortivas & Occiduas, parallelos ad hæc Solis, ex tribus umbris, & tribus altitudinibus Solis, nova methodo Geometricè reperire.

VIII. IN loco qui Soli, vel toto die exponitur, vel ſaltem per bonam diei partem, collocetur ſaxum aliquòd benè complanatum, vel tabula, quæ per calorem non facile incurvetur, eaque per cap. 3. quoad fieri poteſt exacte libretur; & ſi forte marmor ſit candidum, aliquantum denigretur, ut ne oculis candor officiat, & in eo umbræ perfectius diſcernantur, quas conſtat experientia, in plano albo vix poſſe juſte diſcerni. Unde commodiſſimus videtur ille lapis niger, qui Genua Romam deferri conſuevit, & ex quo in Germania pugillares conficiuntur, vel etiam in pleriſque locis domus ac turres teguntur; quem ut complanare ob teneritudinem laborioſum non eſt, ita quoque lineas delicatiſſimas admittit, quæ iterum pumice deleri facillime poſſunt, quando eas auferre libuerit. Deinde in plano ſic conſtituto deſcribatur circulus ABCD, mediocris magnitudinis, & tempore matutino una circiter hora, vel altera poſt Ortum, quando aër eſt purior, obſervetur primo per inſtrumentum num. 5. conſtructum umbra AE, tranſiens per centrum E, vel certe primò notetur umbra ſeu linea verticalis, in quo tunc Sol exiſtit utcunque, eidemque poſtea ducatur parallela per centrum E, cujuſmodi eſt v. g. recta AE. Qua ducta, vel potius notatis duobus punctis in umbra, vel quod magis probo, relicto in eo ſitu inſtrumento, in quo utriuſque pili umbra in unam coincidit, ut ſcilicet poſtea notentur puncta juxta ſuperficies, A, B, & per ea linea ducatur tempore commodiore; accipiatur ſine mora per quadrantem, vel quadratum altitudo Solis, cui in circulo ABCD, æqualis ſit arcus AB, abſciſſus, ad utramlibet partem umbræ AI. Secundò, Notetur ſimiliter circa meridiem, quando Sol eſt altior, umbra CE, cum ſua altitudine, cui æqualis ſumatur arcus CD. & denique veſperi una, vel duabus circiter horis ante Occaſum obſervetur tertia umbra FE, Soliſque altitudo FG. His enim paractis facta erit neceſſaria operatio, quam per inſtrumenta inſtituere oportebat, & ad quam Solares radii requirebantur. Reliqua verò operatio, deinceps in umbra, & quovis alio tempore commodo, etiam diebus ſequentibus perfici poteſt in hunc modum. Ex punctis altitudinis Solis B, D, G, demittantur in proprias umbras perpendiculares BH, DI, GK, (quod facile fit ſi ſingulis arcubus altitudinum in alteram partem ſumantur æquales, punctaque extrema rectis jungantur, ut multis in locis obſervatur à Clavio) ſecantes eaſdem umbras in punctis H, I, K, quorum duo HK,, quæ videlicet ſunt in umbra matutina, & veſpertina, nectantur cum reliquo puncto I, rectis IH, IK, quæ verſus H, K, productæ ſint utcunque. Ex eiſdem quo-

Praxis auſpicium.

MERIDIES



SEPTENTRIO.

que punctis I, H, agantur ad libitum parallelæ IL, HM, itemque ex punctis I, K, parallelæ IN, KO, & quidem IL, IN, ſumantur æquales perpendiculari ID; at HM, æqualis ipſi HB, & KO, ipſi KG. & per L, M, ejiciatur recta LM, ſecans IH, in P: & per puncta N, O, recta NO, ſecans IK, in Q; eruntque inventa duo puncta, P, Q, quæ ut demonſtrat Clavius in ſcholio canon. 12. Aſtrolabii, ſunt in communi ſectione plani horizontalis, & paralleli, in quo illo die Sol exiſtit. Atque idcirco, ſi eadem puncta P, Q recta jungantur PQ, ea erit illa communis ſectio; atque adeo, recta ER, quæ ad eam ex centro E, demittitur perpendicularis erit linea meridiana, ut loco citato demonſtratur. Immò quæcunque alia linea ad eandem perpendicularis, erit linea meridiana, qualis

lis eſt recta IS, ex quâ poli altitudo ſic eruitur. Si enim ex I, ſuper eandem IS, excitetur perpendicularis IT, vel per I, rectæ PQ, agatur parallela, eademque IT, perpendiculari ID, accipiatur æqualis: Conſtituet ducta TS, angulum ITS, altitudinis poli, & IST, angulum complementi altitudinis poli, quos quærimus, ut in eodem Scholio demonſtratur. Sed hic ad exactiorem operationem aliqua ſunt annotanda.

Quomodo obſervatio commodè inſtituenda.

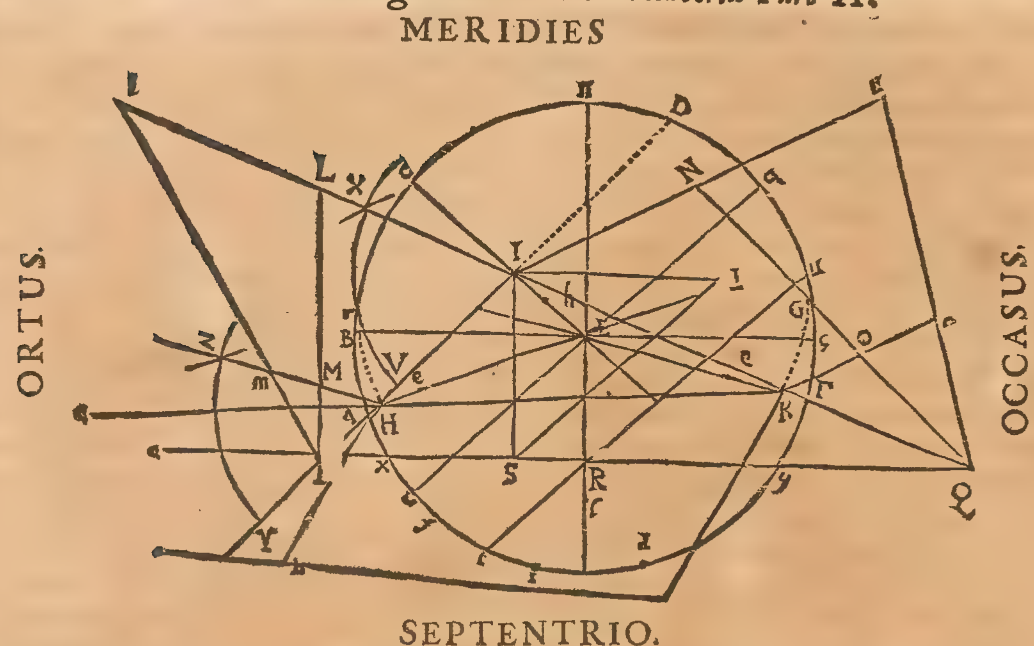
IX. Primò, ut pro ejuſmodi obſervationibus eligantur potius dies prope ſolſtitia, quam alii dies prope æquinoctia; propterea quòd circa æquinoctia eodem die Declinationes Solis magis varientur, quam circa ſolſtitia, ubi Sol non eodem tantumdie, ſed pluribus etiam diebus, quaſi in eodem ſemper parallelo exiſtit. Ita ut tunc ſine ullo errore ſenſibili recta PQ, ſumi poſſit pro communi ſectione illius paralleli, & plani horizontalis.

X. Secundò, cum univerſa quaſi perfectio Problematis hujus verſetur in præciſa inventione punctorum P, Q, in ea parte præcipue elaborandum eſſe, ut eadem puncta juſte inveniantur: id quod fiet, ſi ea diligenter obſerventur, quæ hic ſubjiciuntur. In primis, ut in ducendis parallelis v.g. IL, HM, (idem intellige de reliquis) earum inclinatio conſtituatur verſus minorem altitudinem, nempe verſus punctum H. Deinde in ducendis iiſdem parallelis ſervari poterit hæc praxis, quam inter alias in ſimilibus operationibus experior certiorem. Centris I, & H, deſcribantur quovis intervallo duo arcus VX, YZ, verſus partes inclinationis, ex eiſdemque auferantur quicunque arcus æquales VX, YZ, majores, vel minores, prout inclinatio earundem requirit: ductæ enim IX, HZ, erunt inter ſe parallelæ, eoque exactiores, quo deſcripti arcus fuerint majores, quod attinet ad eorum ſemidiametrum. præterea, in accipiendis rectis IL, HM, ſumma adhibenda eſt diligentia, ut reſpondentibus perpendicularibus prorſus exiſtant æquales. Nam ſi forte juncta LM, quæ protracta debet exhibere punctum P, nimis oblique ſecet rectam, IH, ſumendæ erunt earundem perpendicularium ID, HM, non ſolum æquales, ſed etiam multiplices, v.g. duplæ, quales ſunt IL, Hm, vel triplæ, quadruplæ, &c. in quibus facile committitur aliquis error niſi primarum linearum intervalla quam exactiſſime fuerint accepta. Si autem in hac parte debita quoque adhibita ſit diligentia, invenietur punctum P, multo exactius, ut videre licet in figura; ubi vides rectam lm, multo rectius ſecare rectam IH, quam rectam LM, quæ tamen etiam ducenda erit, ut certiores ſimus de invento puncto P, ſiquidem & ipſa per idem punctum debet tranſire, ſi error aliquis commiſſus non eſt, ut patet ex propoſit. 4. lib. 6. Euclidis.

XI. Huc ſpectat etiam hæc alia obſervatio, poſſe ſcilicet ex eiſdem tribus umbris, & altitudinibus Solis inventis, reperiri tertium punctum, quod cum punctis P, Q, in una recta linea exiſtat: quod quidem quando commode haberi poteſt, non eſt negligendum, ſiquidem per tria puncta ſemper certius ducuntur lineæ rectæ, quam per duo, immò tertium illud punctum certiores nos reddet de operatione facta, ſi tamen in eadem cum reliquis linea exiſtat, ut dictum eſt. Juncta enim KH, & verſus punctum minoris altitudinis Solis protracta, quale eſt punctum H, agantur rurſus per K, & H, duæ parallelæ Kg, Hb, æquales vel multiplices correſpondentium perpendicularium KG, HB, (in exemplo ſumpſimus rectas Kg, Hb, triplas) ducta namque gb, & producta ſecabit rectam KH, in tertio illo puncto a: quod tamen in figura non potuimus habere, ob nimiam diſtantiam: id quod ſemper accidet, quando altitudines punctorum K, H, parum differunt. Unde fortaſſis non inconſultum fuerit etiam quartam umbram cum ſua altitudine eodem die obſervare, quę magis differat ab alterutra alterius punctorum K, H, quæ ſi etiam ſatis differat ab altera puncti I, invenietur commodiſſime non ſolum punctum tertium, ſed etiam quartum, & quintum, ut conſtat ex aliis operationibus hic factis.

XII. Placet hic poſtremo loco etiam illud inſinuare, quod fortaſſis in praxi à nobis adducta deſideraverit is qui ex praxi Nonii nonnulla alia deduci poſſe advertit; nempe declinationem, & locum Solis, latitudinem Ortivam, & & Occiduam. &c. quæ quidem omnia facillime etiam habentur ex noſtra paxi. In primis enim, ſi ad meridianam ER, in centro E, perpendicularis erigatur rEſ, ſecans circulum ABCD, qui horizontem refert, in punctis r, ſ, ea erit verticalis linea exhibens vera puncta Ortus, & Occaſus, nempe puncta r, ſ, in quibus horizontem ſecat æquinoctialis, vel proprius verticalis. At verò recta PQ, ſecans eundem horizontem ABCD, in x, y, dabit punctum x, in quo eo die Sol ortus eſt, & punctum y, occaſus; atque adeo arcus rx, ſy, erunt arcus amplitudinis Ortivæ, & Occiduæ.

Deinde, ſi idem circulus ABCD, accipiatur pro circulo Analemmatis, hoc eſt pro circulo meridiano, in quo recta pER, eſt communis ſectio horizontis cum meridiano, accipiaturque arcus pq, complemento altitudinis poli æqualis erit qEc, communis ſectio meridiani, & æquinoctialis; cui ſi per punctum R, parallela agatur tRu, ea erit



ea erit vera diameter paralleli Solis, quem eodem die Sol ad motum primi mobilis deſcribit: & arcus qu, vel ct, erit arcus declinationis ejuſdem: ex quo tandem locus Solis in Zodiaco eruetur, vel per tabulas declinationum in ſphæra propoſitas, vel per ea quæ lib. 3. Aſtrolabii in ſcholio canon. 3. num. 3. præſcribuntur. Demonſtrationes harum praxium nullas adduco, eo quod omnes immeditate dependeant ex conſtructione Analemmatis, quod fuſe demonſtravit Clavius tum in Gnomonica propoſ. 1. lib. 1. & nos in ſequentibus id fusè quoque demonſtrabimus. Similiter nihil dico de quibuſdam caſibus, qui poſſent occurrere in regionibus multum Auſtralibus, vel Borealibus, eo quod potiſſimum rationem habeam harum partium, in quibus maxima dies nunquam eſt 24. horarum, ubi caſus illi locum non habent. Quare etiam ex his bene intellectis, facile caſus omnes ſolventur.

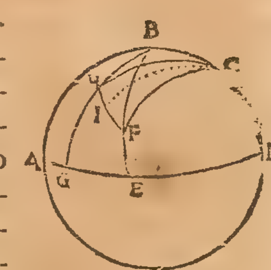
Problema II.

Lineam Meridianam, & altitudinem Poli per duas umbras & duas altitudines Solis, ſi præterea detur ejus locus in Zodiaco, invenire.

13 GEometricam hujus Problematis ſolutionem invenies lib. 3. Aſtrolabii can. 12. nu. 4. & can. 13. nu. 2. cujus loco hic afferam operationem Arithmeticam, ſi prius ejuſdem Theoriam attigero, quæ eſt talis.

Theoria.

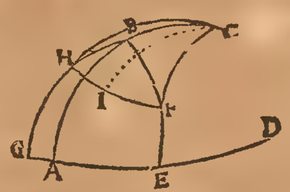
SIt Meridianus ABCD, Horizon AD, vertex B, duo verticales BE, BG, transeuntes per Solem, diverſis temporibus exiſtentem in F, H. Polus mundi ſit C, à quo ad utrumque locum Solis ſint ducti arcus maximorum circulorum CF, CH; & ſimiliter per eadem Solis loca, ſit ductus arcus circuli maximi HF. Dico, ſi cognitus ſit arcus GE, quem duo verticales ex Horizonte intercipiunt, una cum duabus altitudinibus Solis, quas menſurant arcus EF, GH, unaque cum declinatione Solis, quæ ad locum Solis datum pertinet, cognitum quoque fore arcum CD, altitudinis poli, nec non arcus GD, ED, diſtantiæ verticalium à meridiano ex parte poli C. Nam ex arcu GE, notus erit angulus HBF, totidem ſcilicet graduum quot eſt arcus GE; & ex altitudinibus EF, GH, nota erunt eorundem complementa, arcus ſcilicet FB, HB. Item ex Declinatione Solis dabuntur arcus CH, CF, qui ſunt æquales, eo quod ducantur ex polo C, ad parallelum Solis. Et uterque erit complementi declinationis, ſi declinatio ſit Borealis: ſi verò declinatio ſit Auſtralis, erit uterque compoſitus ex arcu declinationis, & quadrante, ut ex ſphæra patet. Ex quibus ſic licebit propoſitum concludere.



Ex arcubus BH, BF, & angulo comprehenſo, quæ dantur, invenietur per problema 22. ultimi Lemm. Aſtrolab. Clavii, tertius arcus HF; & conſequenter ex tribus lateribus jam notis cognoſcetur per probl. 21. ejuſdem Lemm. angulus BHF. Deinde ſi in triangulo CHF, in latus HF, demittatur arcus perpendicularis CI, dividens tam angulum HCF, quam arcum HF, bifariam, erit in triangulo rectangulo HCI, præter baſim HC, notum latus HI, quod adjacet angulo CHF: ac proinde per probl. 2. ultimi lemmatis notus fiet idem angulus CHF, quo ſublato ex toto BHF, remanebit angulus BHC, & ipſe notus. Circa quem cum in triangulo BHC, ſint quoque data latera BH,

BH, HC; per 22. probl. dabitur arcus BC, complementi altitudinis poli, atque adeo & arcus altitudinis poli CD. Itemque per 21. probl. deprehendetur ex tribus arcubus ejuſdem trianguli jam cognitis angulus HBC, hoc eſt arcus GD, diſtantiæ verticalis circuli BG, à meridiano ex parte poli C. cui ſi dematur arcus GE, relinquetur arcus ED, ſimilis diſtantiæ, verticalis BE. Quod ſi loco anguli BHF, per 21. probl. inveſtigatus fuiſſet angulus BFH, & hic ſublatus fuiſſet ex angulo CFH, qui eſt æqualis angulo invento CHF; remanſiſſet in triangulo BFC, notus angulus BFC, quem ambiunt cognita latera BF, FC. Unde per 22. probl. reperiretur iterum arcus BC, & angulus FBC hoc eſt arcus ED, adjectoque arcu GE, componeretur arcus GD.

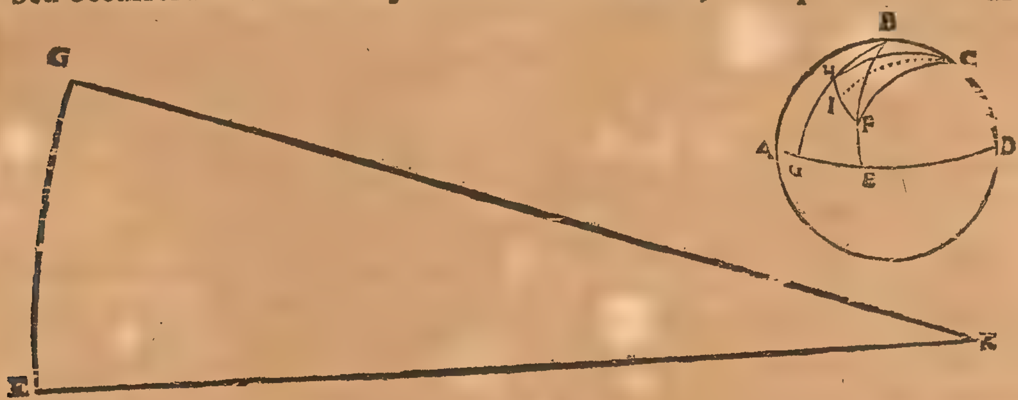
14 Quando unus verticalium eſt citra meridianum, & alter ultra, ut in hac figura apparet: tunc uterlibet angulorum BHF, BFH, ſubtrahendus eſt, ex alterutro æqualium angulorum CHF, CFH; manebuntque anguli BHC, BFC, cogniti. circa quos cum iterum data ſint latera, notus fiet arcus BC, & uterque angulorum HBC, FBC, ut dictum eſt.



15 Sed occurret fortaſſis alicui ejuſmodi dubitatio: An ſcilicet fieri poſſit, ut Sole occupante eundem parallelum, in diverſa ſaltem altitudine poli; eadem dari poſſint; nempe arcus, arcui AE, æqualis, cum duabus altitudinibus Solis ipſis EF, GH, æqualibus, licet verticales BE, BG, non eodem modo inclinentur ad Meridianum. Hoc enim poſito ſequeretur non ſibi conſtare praxim ex prædicta Theoria eruta. Si quidem diverſa illa poli altitudo, ex eiſdem hypotheſibus nullo modo educi poteſt. Sed facilè ſatisfit dubitationi, reſpondendo, impoſſibile eſſe, ut eadem illa dentur. Eſſent enim utrobique triangula BHF, prorſus æqualia ob arcus æquales, ut & triangula CHF. Unde ablatus angulus CHF, ex BHF, relinqueret æquales angulos BHC; circa quos cum latera ſint æqualia, neceſſe foret, ut & arcus BC, utrobique eſſent æquales, quod non ponitur. Non igitur dabuntur eadem in diverſis altitudinibus poli: manebitque firma praxis ex adducta Theoria eruta, quam nunc unico exemplo declarabimus.

Pragmatia.

16 In Plano aliquo Horizontali ſignentur duæ umbræ KE, KG, concurrentes in puncto K, ex quo deſcribatur arcus EG, pro capacitate plani maximus, idemque diligenter menſuretur in gradibus, & minutis etiam ſecundis, ſi fieri poteſt. Ponatur autem exempli gratia idem arcus GE, grad. 19. min. 7. ſecund. 15. quantus eſt arcus Horizontis Romani interceptus inter duos verticales, qui tempore Solſtitii æſtivi H. 14. & 15. ab occaſu per Solem incedunt. Deinde obſerventur cum eadem diligentia duæ altitudines Solis umbris illis correſpondentes. quæ quidem Romæ prædictis temporibus ſunt grad. 54. min. 14. ſecund. 12. & grad. 64. min. 00. ſecund. 56. Quibus poſitis cum utraque hora ſit ante meridiana, hoc eſt ex eadem parte meridiani, inſtituendus erit calculus juxta Theoriam, ac figuram numeri 13. 14. ut ſequitur.



Prima Operatio, per quam inveſtigatur arcus HF.

17 Fiat primo, ut 10000000. ſinus totus, ad 5844385, ſinum arcus BF, nempe ad ſinum complementi altitudinis Solis minoris; ita 4381271. ſinus arcus BH, hoc eſt ſinus complementi altitudinis majoris, ad aliud; invenieturque numerus quidam quartus, videlicet 2560583.

Secundo fiet, ut 10000000. ſinus totus, ad 2560583. numerum quartum proxime inventum; ita 551700. ſinus verſus anguli HBF, vel arcus GE, dati ad aliud: reperieturque numerus 141267. cui ſi addatur

 1445394.

1445394. ſinus verſus arcus gra. 9. min. 46. ſecund. 44. quo inter ſe differunt arcus BF, BH; conficietur ſinus verſus arcus HF, partium 1886661. ac proinde ex tabulis ſinuū idem arcus HF, erit grad. 13. min. 45. ſecund. 7. quem quærebamus.

Secunda Operatio, per quam invenitur angulus BHF.

19 Fiat primo, ut 10000000. ſinus totus, ad 4381271. ſinum arcus BH; ita 2377189. ſinus arcus HF, proximè inventi, ad aliud, & prodibit numerus quidam quartus, nempe 1041511.

Secundo fiat, ut 1041511. numerus quartus modò inventus, ad 10000000. ſinum totum, ita numerus 1658580. qui eſt differentia inter 1885621. ſinum verſum arcus BF, interque 227041. ſinum verſum arcus grad. 12. min. 13. ſecund. 57. quo inter ſe differunt arcus BH, HF, ad aliud: producetur enim 15924748. ſinus verſus quæſiti anguli BHF, qui cum ſit major ſinu toto, erit idem angulus major recto, nempe grad. 126. min. 19. ſecund. 58.

Tertia Operatio, per quam inveſtigatur angulus CFH, & BHC-

20 Fiat, ut 10000000. ſinus totus, ad 4348124. tangentem complementi arcus HC, hoc eſt ad tangentem declinationis Solis, quæ in exemplo eſt grad. 23. min. 30. ita 1205878. tangens arcus HI, grad. 6. minut. 52. ſecund. 33. ter. 30. hoc eſt ita ſinus arcus HI, ſemiſſis inventi arcus HF, ad aliud: produceturque 524331. ſinus complementi anguli CHF, ac proinde idem angulus erit grad. 86. min. 59. ſec. 40. Quem ſi tolles ex angulo BHF, per ſecundam operationem reperto, reliquus fiet angulus BHC, grad. 39. min. 20. ſecund. 18.

Quarta Operatio, per quam quæritur arcus BC, & conſequenter arcus altitudinis Poli CD.

21 Fiat primo, ut 10000000. ſinus totus, ad 9170601. ſinum arcus HC, nempe ad ſinum complementi declinationis Solis grad. 66. min. 30. ita 4381271. ſinus arcus BH, ad aliud: erueturque numerus quartus 4017889.

Secundo fiat, ut 10000000. ſinus totus, ad 4017889. numerum quartum proxime inventum; ita 2265837. ſinus verſus anguli BHC, ad aliud: habebiturque numerus 910388. cui ſi addatur 2397704. ſinus verſus arcus grad. 40. min. 30. ſecund. 56. quo inter ſe differunt arcus HC, BH, componetur ſinus verſus arcus BC, partiū 3308092. & idcirco arcus quidem BC, complementi altitudinis poli erit grad. 47. minut. 59. ſecund. 44. Arcus verò CD, altitudinis poli qui quæritur, erit grad, 42. min. 00. & præterea 16. minutorum ſecundorum, quæ gradibus integris acceſſerunt, propter multitudinem operationum.

Quinta, Operatio per quam poſtremo inveniuntur anguli GBD, EBD, ſeu arcus GD, ED, & conſequenter arcus GA, EA.

22 Fiat primo, ut 10000000. ſinus totus, ad 7430929. ſinum arcus BC, in ſuperiori operatione inventi; ita 4381271. ſinus arcus BH, ad aliud; reperieturque numerus quartus 3255691.

Secundo fiat, ut 3255691. numerus hic quartus, ad 10000000. ſinum totum, ita numerus 5283621. qui eſt differentia inter 6012509. ſinum verſum arcus HC, & ſinum verſum 728888. arcus grad. 22. min. 00. ſecund. 40. quo inter ſe differunt arcus BC, BH, ad aliud: produceturque ſinus verſus anguli HBC, vel GBD, hoc eſt arcus GD, partium 16228877. qui cum major ſit ſinu toto, erit arcus GD, major quadrante, videlicet grad. 128. min. 31. ſecund. 38. & ſi inde ſubtrahatur arcus GE, grad. 19. min. 7, ſecund. 15. remanebit arcus ED, grad. 109. min. 24. ſecund. 23. & denique utroque iterum ſubtracto ex ſemicirculo, remanebit arcus AG, gr. 51. min. 28. ſecund. 22. at arcus AE, continebit grad. 70. min. 35. ſecund. 37. quanti ferè ſunt iidem arcus, ſi per propoſitionem 3. lib. 5, Gnom. eruantur, ex iiſdem altitudinibus Solis, & ex veriori altitudine poli, quæ communiter ponitur Romæ gra. 42. & non grad. 42. & 16. min. ſecundorum, quantam paulò ſupra invenimus: quam proculdubio multo adhuc magis differentem reperiſſemus, niſi ſemper in ſingulis operationibus rationem habuiſſemus, etiam minutorum ſecundorum, quæ omnino non ſunt negligenda in ſimilibus problematibus.

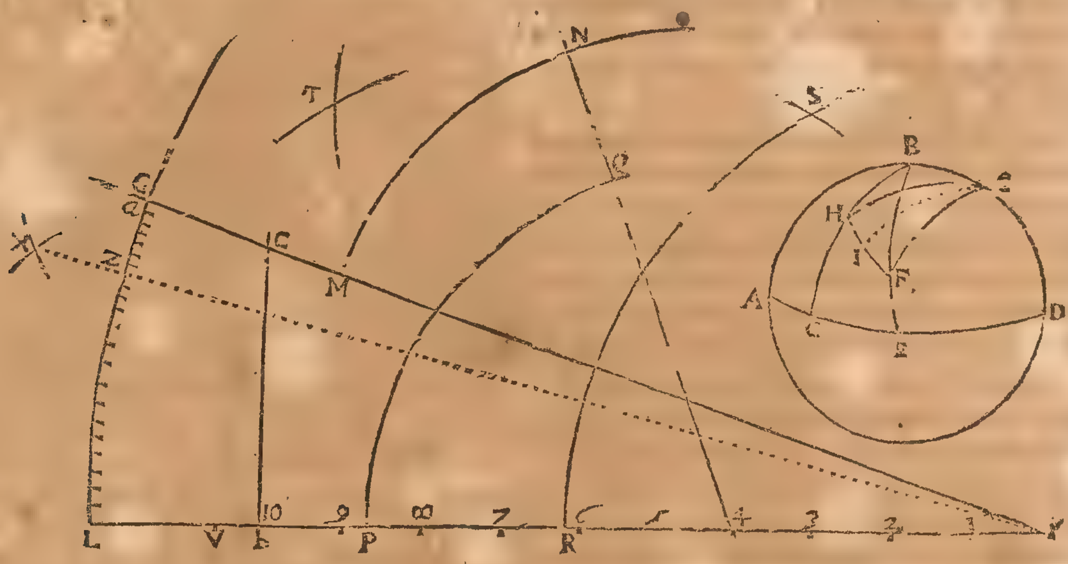
Quomodo ex inventis arcubus AG, AE, conſtituenda ſit linea Meridiana.

23 ETſi ad conſtituendam lineam Meridianam ſatis erat, inveniſſe alterutrum arcuum GD, ED, quia tamen uterque major eſt quadrante, libuit eoſdem ex ſemicirculo ſubtrahere, ut remanerent arcus AG, AE, quadrante minores, cujuſmodi facilius, ac rectius numerantur per quadrantes Capite primo deſcriptos. Unde quando arcus GD, ED, non ſunt majores quadrante, non erit opus eoſdem ex ſemicirculo detrahere: ſed iiſdem immediate utemur in deſcriptione lineæ Meridianæ, quæ ita ſe habebit.

Centro K, vel ex quovis alio puncto L, umbræ verbi gratia KG, cui in ſphæra reſpondet verticalis BG, deſcribatur arcus MN, ex eoque abſcindatur ad debitam partem arcus MN. ſimilis arcui AG, nempe tot graduum, & minutorum, quot per calcu-

calculum deprehenſa ſunt in arcu AG. Juncta enim LN, erit linea meridiana, eademque protracta ſecabit reliquam umbram KE, cui reſpondet verticalis BE, in puncto O, efficiens angulum NOE, tot graduum, quot continet inventus arcus AE. Immo ſi centro O, vel ex quovis alio puncto umbræ KE, deſcribatur arcus PQ, ſimilis arcui AE, erit neceſſario ducta recta OQ, iterum linea meridiana, eadem ſcilicet cum linea LN, vel ſaltem eidem parallela.

Debita autem pars, ad quam ſcilicet numerandus eſt arcus MN, vel PQ, facile conjicitur ex ipſis obſervationibus, prout ſcilicet ante vel poſt meridiem ſunt factæ. Nam quando umbra aliqua obſervata eſt ante meridiem, qualis eſt utraque in exemplo adducto: conſtituendus erit angulus MLN, vel POQ, ſemper ad ſiniſtram ſuæ umbræ, hoc eſt ad eam partem, quæ nobis eſt ad ſiniſtram, ſi nos imaginemur ſtare prope punctum G, vel E, ex parte Solis, quem tunc habebimus à tergo, & faciem convertamus verſus punctum K, in quo umbræ concurrunt, & hoc quando linea meridiana invenienda eſt per arcus AG, AE: quando enim aſſumendi forent arcus GD, ED, illi conſtituendi eſſent ad dextram. Quando verò umbra aliqua ſignata eſt poſt meridiem, & rurſus operandum ſit per arcum AG, vel AE, tunc angulus arcui illi debitus efficiendus erit ad partem dextram umbræ, ad ſiniſtram verò quando ad operationem commodiores videbuntur arcus GD, ED. Neque, ut arbitror, res tam plana pluribus indiget. Illud potius poſtremo loco admoneamus, qua ratione exactius menſuretur angulus GKE, quem in plano horizontali duæ umbræ obſervatæ conſtituunt. Nam ut ex dictis manifeſte apparet, angulus ille, cum duabus altitudinibus Solis per quadrantem, vel quadratum diligenter obſervatis, præcipuum ſunt fundamentum totius operationis.



24 In hunc igitur finem cenſeo legenda eſſe ea, quæ in libello de fabrica inſtrumenti Horometri cap. 22. & in lemm. 3. Aſtrolabii Clavius enarrat. Iis enim perceptis facile erit cognoſcere, quot non ſolum gradus, ſed etiam quot minuta tam prima, quàm ſecunda complectatur arcus EG, vel angulus EKG. Quia tamen in illis praxibus ferè neceſſe eſt, ut arcus EG, extendi poſſit uſque ad quadrantem; id quod anguſtia plani non ſemper concedit; viſum eſt huic difficultati ejuſmodi adhibere remedium: videlicet, ut tunc ex arcu EG, quantum fieri poterit producto, vel ſexta pars circuli auferatur, eadem ſcilicet circini apertura qua fuit deſcriptus; vel pars duodecima, nempe arcus graduum 30. vel ſaltem arcus 15. graduum, neque enim multo minorem, vel majorem convenit eſſe angulum EKG. Et quoniam cum ſexta pars circuli ex arcu EG, producto auferri nequit, neque arcus 30. vel 15. graduum per continuam ſubdiviſionem arcus proxime majoris haberi poteſt: fortaſſis non incongrue ita licebit idipſum aſſequi. Deſcribatur primo quovis intervallo maximo arcus verbi gratia RS, ſexta pars circuli. Deinde centris R, S, quocunque iterum intervallo duo arcus æquales ſe interſecantes in T. Hoc enim modo ſi jungeretur recta TK, ea efficeret angulum TKE, 30. graduum, atque adeo producta, auferret ex arcu EG, arcum totidem graduum. Sed quia in exemplo eadem KT, dictum arcum EG, commode non ſecat; propterea neceſſe fuit angulum illum 30. graduum adhuc bifariam ſecare, ſumendo ipſi KT, æquale intervallum KV, & centris V, T, deſcribendo duos arcus æquales ſe ſecantes in X. Ducta enim KX, commode jam ſecat arcum EG, aufertque arcum EZ, 15. graduum. Atque ita jam facile

eſt eundem arcum EZ, in eodem 15. graduum diſtribuere, eoſdemque transferre in reliquum arcum ZG: ſaltem tot quot poſſunt. Si enim primo arcus EZ, dividatur in partes verbi gratia quinque æquales, & rurſum quælibet partes tres, erit totus arcus EZ, diviſus in omnes gradus 15. immo & arcus ZG, in ſuos gradus quos continet, ſi interim eadem intervalla in eum ſint tranſlata, ut in figura obſervatum vides.

Ubi etiam advertis in arcu EG, contineri arcum Ea, grad. 19. & inſuper arcum aG, quem in minutis inveſtigare oportet. non quidem immediate, cum in arcu EG, non adſint ſufficientes gradus, ſed mediantibus partibus decimis, in hunc modum. Primo quæratur quot partes decimas unius gradus comprehendat arcus aG, eo ſcilicet modo, quo in lineis rectis partes decimæ inveſtigari ſolent, decuplando eandem particulam aG, vel per ſe ſumptam, vel cum integro gradu: & ſeorſim notentur partes inventæ. Deinde ex reſidua particula, ſi fortè arcus decuplus non præciſè complectitur aliquot gradus, quærantur ſimiliter partes decimæ unius decimæ, hoc eſt partes centeſimæ unius gradus, eædemque prope partes prius inventas verſus dextram adſcribantur. Et denique ex particula, qua ultimus arcus decuplus ſuperat gradus integros, deprehendantur partes decimæ unius decimæ unius decimæ, hoc eſt partes milleſimæ unius gradus, quæ ſi iterum partibus prius notatis ad dextram præfigantur, & toti numero denominator 1000. ſubſcribatur, inventa erit fractio, quæ numerat partes milleſimas unius gradus contentas in particula aG.

In exemplo ſi omnia juſte fiant, deprehendetur per primam decuplationem una decima: per ſecundam decuplationem, duæ partes decimæ unius decimæ: & denique per tertiam decuplationem, quaſi una rurſus pars decima unius decimæ, unius decimæ. quæ quidem dicto ordine ſignatæ efficiunt $\frac{121}{1000}$. Ac proinde particula aG, continebit centum viginti unam ex partibus milleſimis unius gradus, quæ per regulas fractorum numerorum facilè reducentur ad partes ſexagenarias, hoc eſt ad minuta prima, & ſecunda. Si enim numerator fractionis 121. multiplicetur per 3600. minuta ſecunda unius gradus, & numerus productus 435600, per 1000. denominatorem dividatur; quod fit per abjectionem trium figurarum dextrarum numeri dividendi; remanebit quotiens 435. vel 436. ferè numerans minuta ſecunda arcus aG. quæ ſi iterum dividantur per 60. minuta ſecunda, quæ unum minutum primum efficiunt; invenientur minuta 7. prima, & remanebunt 15. vel 16. minuta ſecunda, ex quibus conſtat arcus aG. Si igitur ultra dicta minuta adjiciatur arcus Ea, graduum 19. erit totus arcus EG, grad. 19. min. 7. & 15. vel fere 16. minutorum ſecundorum, quantum fere ſuppoſuimus numero 17. hujus Capitis.

25 Aliter & fortaſſis exactius, vel ſaltem cum minori labore, eundem angulum EKG, menſurabimus etiam hac ratione. Ex puncto b, umbræ KE, quod plurimum abeſt à puncto K, erigatur ad eam perpendicularis bc, ſecans alteram umbram in puncto c. Diviſaque Kb, in 10. partes æquales, (immo ſi ab initio eadem Kb, ſumpta fuiſſet, decem partium æqualium; haud eſſet opus hac diviſione, eſſentque fortaſſis illæ partes magis inter ſe æquales, quàm ſi eſſent inventæ per poſteriorem diviſionem) menſuretur earum beneficio recta 60. in partibus centies milleſimis ejuſdem rectæ Kb, ut docetur in loco, cujus jam ſæpe fecimus mentionem. Nam hac ratione cognita erit recta bc, quatenus eſt tangens anguli bKc, reſpectu ſinus totius Kb, in centum mille partes diviſi, ac proinde ex tabulis tangentium idem angulus non ignorabitur.

26 Sed quia praxis, quam hoc in negotio tenere oportet, tanto eſt exactior, quanto recta Kb, longior exiſtit; melius omnino fecerimus, ſi ſeorſim in alio plano majore, accipiamus rectæ Kb, quamcunque multiplicem, qualis eſt recta Kb, hic in margine depicta, dupla ipſius Kb. Ita enim omnes diviſiones, multo fient commodius, & angulus ipſe EKG, multo cum minore errore deprehendetur. Verum tunc etiam recta bc, multiplicanda eſt ſecundum multiplicationem rectæ Kb, qualis eſt rectæ Ke, quam accepimus duplam ipſius bc, ut ſcilicet per eam inquiratur magnitudo anguli EKG, id quod fit in hunc modum.

$$\frac{34669}{100000}$$

Notatis ſeorſim tribus partibus decimis, quas cernitur recta Ke, abſcindere ex recta Kb, ſumatur diligentiſſimè circino reliqua particula ef, eademque decupletur ex K, uſque ad g. Et quoniam in Kg, continentur quatuor partes decimæ ipſius Kb, præfigatur ad dextram numeri ternarii jam notati numerus quaternarius, & reliqua particula hg, beneficio circini iterum decupletur à puncto K, uſque ad l, ita ut ipſius hg, decupla ſit Kl. Quæ cum ſex partes decimas auferat ex Kb, addatur duabus figuris prius notatis tertia, nempe ſexta, & reliqua ml, rurſus decupletur uſque ad n, iterumque numeris ſeorſim ſcriptis præfigatur numerus 6. eò quod etiam recta Kn, ſex partes decimas contineat ex partibus rectæ Kb. Poſtremo ut habeatur quinta figura,

ta figura; adjicienda quatuor figuris jam prænotatis; decupletur tandem & reliqua particula mn, à puncto K, uſque ad punctum p, quod quidem aufert præcisè novem partes decimas. Unde quatuor illis numeris addenda eſt ad dextram figura nona, eritque totus numerus partium 34669. nempe centies milleſimarum: in quas intelligitur ſecta recta Kb, ut ex demonſtratione hujus praxis patet, quam loco citato Clavius adducit. Unde cum etiam ſinus totus communiter ponatur diviſus in 100000. particulas, cognita erit recta Ke, in paribus ſinus totius Kb. Et quia eadem eſt proportio duplæ Kb, ad duplam Ke, quæ ſimplicis Kb, ad ſimplicem bc: Si Kb, in figura numeri 23. ponatur partium 100000. nempe ſinus totus, erit recta bc, tangens anguli bKc, partium 34669. ac proinde ex tabulis tangentium idem angulus non ignorabitur. invenietur enim grad. 19. min. 7. ſecund. 15. quantum etiam ſupra poſuimus.

27 Circa decuplationem particularem illud eſt obſervandum, ut quando illarum aliqua tam eſt exigua, ut commode circino nequeat apprehendi, ut tunc accipiatur reliqua, qua cum illa nimis parva partem decimam conſtituit, qualis eſt eh, reſpectu particulæ ef. Licet etiam ef, capi poſſit circino ſatis commode. Si enim illa reliqua particula decupletur à puncto b, verſus K; erit etiam reliqua ex tota bK, decupla illius particulæ quam decuplare oportebat, à puncto K, verſus b. Immo quandoque plurimum conducet ad certiorem operationem, ſi utriuſque particulæ inſtituatur decuplatio ex utroque termino K, b. Si enim finis utriuſque decuplationis in idem punctum incidat, ſignum erit ſaltem multum probabile, in acceptione particularum, ac decuplatione erratum non eſſe. Nam ſi in decuplatione verbi gratia particulæ ef, erratum non eſt, quæ facta eſt à puncto K, uſque ad punctum g, neceſſe eſt, ut ſi iterum reliqua particula eh, ſine errore decupletur, à puncto b, verſus K, finis multiplicationis recidat in punctum g. Clavius addit præterea aliam admonitionem, videlicet, ut quando verbi gratia, particula ef, non poteſt commode accipi circino; ut tunc eadem particula ſumatur una cum proxima parte decima integra, & ſic decupletur ed. Verum ea admonitio hic



non videtur neceſſaria, cum ſemper alterutra particularum, hoc eſt vel ef, vel eh, commode ſumi poſſit. eo quod tota pars decima fh, ſemper ſit ſatis magna, atque ita per alterutrum invenietur punctum g, ut dictum eſt.



Conſectarium.

In quo docetur modus, quo exactiſſime conſtituitur angulus quivis propoſitus.

28 Ex his quæ proximis tribus numeris ſunt dicta, aperitur nobis excellentiſſima quædam via conſtituendi quemcunque angulum propoſitum etiam in minutis ſecundis, eaque diverſa ab illa, quam Clavius monſtravit beneficio Quadrantis, quam hic per modum Corollarii inſerere libuit, ut facilius inveniretur.

Sit enim iterum conſtituendus angulus EKG gradum 19. minut, 7. ſecund. 15. quem hactenus inveſtigavimus. Ex tabula tangentium, quæratur ejus tangens, quæ, ſi habeatur ratio partis proportionalis, invenietur partium 34669. reſpectu ſinus totius partium 100000. Deinde ex recta Kb, ducta in aliquo plano utcunque eademque ſecta in partes decem æquales, accipiatur recta Kp, novem ejuſmodi partium decimarum, nimirum tot, quot ſunt unitates in ultima figura dextra tangentis inventæ. Et hæc recta Kp, dividatur exactè in partes 10. non quidem imprimendo puncta in ipſa linea, ſed ſolum quærendo intervallum ejuſmodi partis decimæ. Qua inventa, ſumatur linea Km, continens ſex partes decimas, totius Kb, tot videlicet, quot ſunt unitates, in penultima figura tangentis ex parte dextra, quæ eſt 6. eidemque Km, adjiciatur mn, æqualis intervallo partis decimæ ipſius Kp, quod proxime beneficio circini attigimus. Et rurſus tota recta Km, diſtribuatur in 10. partes æquales, cujus intervallo ſumatur æqualis ml, quæ addatur rurſum ad Km, ſex partium decimarum totius Kb, eo quod etiam tertia figura proxima in tangente, totidem unitates complectatur. Diviſa autem quoque recta Kl, in decem partes æquales, ſumatur ejus intervallo æqualis hg, ultra rectam Kh, quatuor partium decimarum; ſiquidem in tangente, figura quæ proxime ſequitur eſt 4. Et denique ad rectam Kf, partim trium decimarum, quot ſunt unitates in prima figura ſiniſtra ejuſdem tangentis, adjiciatur recta fe, æqualis intervallo decimæ partis Kg, quam in decem partes æquales poſtremo dividere oportuit. Erit enim recta Ke, tandem ultimo loco inventa, tangens anguli KEG. reſpectu ſinus totius

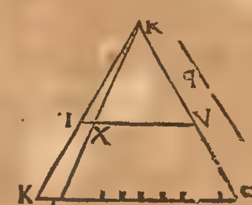
tius Kb. Atq; idcirco ſi ex b, erigatur perpendicularis ad eandem Kb, ejuſque punctum extremum, nectatur linea recta cum puncto K; erit ad punctum K, conſtitutus angulus quæſitus. Vel certe ſumatur ejuſdem Kb, dimidia, vel alia pars aliquota, qualis eſt in figura num. 23. linea Kb: & ex b, erigatur perpendicularis b c, quæ ſit ſimilis pars aliquota rectæ Ke, Ducta enim Kc, efficiet iterum angulum EKG, qui quæritur; propter eandem ſcilicet proportionem linearum æquè multiplicium.

Demonſtratio.

29 QUod vero attinet ad demonſtrationem praxis allatæ; licet eam quivis ex demonſtratione Clavii facile elicuerit, præſertim ſi diligenter conſideret operationem à nobis factam, cum ſit penitus converſa ejus, qua eadem tangens inveſtiganda foret in partibus 100000 ſinus totius, ſi idem ſinus ſolum diviſus fuiſſet in partes decem æquales: eam tamen hic brevius reconditiuſque demonſtrare non gravabor. Dico igitur rectam Ke, tangentem eſſe arcus ſupra aſſumpti, hoc eſt continere 34669 partes centies milleſimas ſinus totius Kb. Nam primo recta Kp, continet $\frac{90060}{100000}$ partes ipſius Kb, ut patet ſi ſingulæ partes decimæ intelligantur diviſæ in 10000 partes. Eſt autem rectæ Kp, pars decima mn, ut conſtat ex ipſa praxi. Ergo mn, continebit in ſe $\frac{6000}{100000}$ ipſius Kb. Secundò, Recta Km, continet $\frac{60000}{100000}$. Si igitur addatur mn, partium $\frac{90000}{100000}$ erit tota recta Kn, partium $\frac{69000}{100000}$ atque adeo recta ml, quæ per operationem eſt pars decima ipſius Kn, erit $\frac{6900}{100000}$ partium. Tertio, Recta Km continet iterum $\frac{60000}{100000}$ totius Kb. Addita ergo ml, $\frac{6900}{100000}$ erit tota Kl, partium $\frac{66900}{100000}$ ejuſque pars decima, hoc eſt, recta hg, erit partium $\frac{6690}{100000}$. Quarto, recta Kh, complectitur $\frac{40000}{100000}$ partes ejuſdem Kb; Eadem igitur Kh, una cum hg, partium $\frac{66900}{1000000}$ exiſtet partium $\frac{46690}{1000000}$ & pars ejus decima, videlicet recta eh partium $\frac{4669}{100000}$. Cui ſi poſtremo loco addatur Kf partium $\frac{30000}{100000}$ componetur tota Ke, ex $\frac{34669}{100000}$ partibus ſinus totius Kb. Hoc eſt recta Ke, complectetur tot partes 100000. ſinus totius Kb, quot ſunt in tangente anguli propoſiti, ac proinde eadem Ke, erit tangens illius anguli; quod erat demonſtrandum.

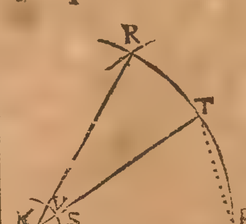
30 Cæterum, ut eſt exactiſſima hæc praxis, ſi in diviſionibus debita diligentia adhibeatur (nempe propterea quod error, qui forte eſt commiſſus in aliqua parte operationis, potius minuatur per diviſionem quàm augeatur, cujus oppoſitum contingit in multiplicatione partium, quæ requiritur in aliis problematibus ſuperioribus) ita eadem praxis nonnullam patitur difficultatem, quando angulus conſtituendus major eſt 45. gradibus, eò quod ejuſmodi angulorum tangentes magis ſemper magiſque excreſcant. Quare cum tales anguli fuerint conſtituendi, eorum loco per praxim traditam efficietur angulus complementi. Ex eo enim deſcribetur illico, & ſine errore etiam angulus propoſitus, ſi inventus angulus ſubtrahatur ex recto.

31 In diviſione etiam linearum in decem partes æquales, quæ una eſt ex præcipuis operationibus hujus problematis, quando non eſt in promptu circinus duplicis aperturæ: poterimus uti triangulo æquilatero, cujus latera ſint æqualia rectæ KB, hoc eſt ſinui toti aſſumpto; quale ponatur triangulum KBR hic delineatum. Si enim ex latere KB, auferatur KS, pars ejus decima, nectaturque RS, fabricatum erit inſtrumentum pro detractione partis decimæ ex quacunque alia linea minore latere KB. Si enim propoſita ſit linea q, ei ſumemus æquales RT, RV, eritque ducta TV, in triangulo æquilatero RTV, æqualis ipſis RT, RV, hoc eſt ipſi q. necnon recta Rb, ſecans eam in X, auferet ejus partem decimam TX, quam quærebamus: & ita de reliquis.



Diviſiones variæ linearum.

32 Aliter. Ducta iterum KB, & abſciſſa ejus parte decima KS, deſcribantur centro K, per puncta B, & S, duo arcus ſexta parte circuli non minores, ut videlicet in arcu BR per B, deſcriptum applicari poſſint rectæ, ipſa KB, non multo minores: factumque erit inſtrumentum reſecandis partibus decimis peroportunum. Si enim v.g. iterum ex q, auferenda ſit pars 10. applicetur eidem æqualis BT, in arcu BR, nectaturque KT, ſecans arcum per S, ductum in V. Chorda igitur SV, vel intervallum SV, erit decima pars ipſius BT, eo quod ob ſimilitudinem triangulorum KBT, KSV, eadem ſit propoſitio BT, ad SV, quæ KB, ad ſuam partem decimam KS.



Atque hæc ſunt, quæ fuſius forſan quam par erat tradidimus. At cum illa inſignem uſum in rebus aſtronomicis habeant: ea reconditioris Geometriæ ſtudioſis invidere nolui. Ut ex hoc ſpecimine videant, quanta ſubtilitate aſtronomicarum rerum arcana erui queant. Multa hic alia circa hanc eandem materiam tradi poterant: verùm cum ejuſmodi inventiones Concilio Geographico reſervaverimus, illuc curioſum lectorem relegandum duximus, ne hujuſmodi ſubtilitatibus geometricis-practicis tædium aliquod

quod gigneremus. Ad filum igitur revertamur.

Problema III.

Analemma Catholicum conſtruere.

CUm in præcedentibus in gratiam reconditioris Geometriæ ſtudioſorum aliquantulum fuſiores fuerimus, modò ad ſolitam facilitatem brevitatemque in gratiam practicorum revertamur, ut fuſa longitudo facili quadam brevitate compenſetur. Analemma igitur catholicum innumeris in Gnomonica uſibus inſerviturum, ita deſignabis.

Deſcriptus circulus in plano quopiam in 4. quadrantes dividatur per lineas in centro P, ad rectos angulos ſeſe interſecantes; quorum NO, verticalem, CD vero horizontalem lineam referat; à puncto C numera elevationem æquatoris 48. graduum, atque ex E per centrum P recta ducta EF, dabit æquatorem, quam in centro P, ἰσογώνως ſecat AB, axis mundi. Hoc peracto, ab EF, utrinque numerentur declinationes ſignorum; juxta tabulam paulò poſt ſequentem; atque ex eorum terminis per centrum P rectæ ductæ dabunt radioſum Zodiacum duplicatum SRP, & PVK, Singula quoque duo ſigna parallela tropico SV, ♌ ♒ ♍, ♓, ♎ ♈, &c. conjunges, ut fiant coni ſignorum, quos Sol totius anni decurſu deſcribit in P centro, ſeu puncto utriuſque coni communi vertice conjuncti. Habebiſque analemma præparatum, ut apparet. Conotomas vero conotum lineas ita deſcribes. Pro horizontali plano elige pro libitu magnitudinem, v. g. gnomonis Px, & per x ad horizontalem lineam CD, parallela ducatur GH, fietque triangulum gnomonicum pro horizontali TPY, in quo TP, portio axis mundi: PY, portio axis æquinoctialis: Px, portio axis verticalis, id eſt ſtyli quantitas. TY, denique plani horizontalis conotomi portio innoteſcit. Linea vero GH, radios ſignorum ſecat in punctis ϱ, o, n, y, l, i, K, quæ puncta ex T, in lineam meridianam alicujus horologii horizontalis tranſlata dabunt puncta ſignorum pro hora 12. Porrò pro horologio verticali ad datam quantitatem ſtyli PZ, verticali NO, per Z, parallela ducatur IK, produceturque triangulum gnomonicum pro verticali PaY. eritque portio Pa, axis mundi; aY, portio plani verticalis: PY, protio æquatoris: PZ, portio horizontalis, ſeu gnomon. a vero polum axis referet. Linea quoque IK, ſignorum radios ſecabit in b c d Y e f g. quæ ex a in horologii verticalis lineam meridianam tranſlata aſſignabunt in ea puncta ſignorum, per quæ hyperbolæ juxta ſequentes pragmatias deſcribendæ ſunt.

Conotomica projectio ſignorum pro horizontali.

Conotomica projectio pro horologio verticali.



Pro horologio Polari, & meridianis, ducatur linea LM, æquatorem EF, in puncto t, πρὸς τὰς ὀρθὰς interſecans, per apicem videlicet aſſignati gnomonis Pt; ſecabiturque LM, ſignorum radiis in punctis, quæ in polari ex centro ſtyli in horam 12. tranſlata in ea aſſignabunt puncta, per quæ ceu per vertices hyperbolæ ducendæ ſunt; in meridianis vero eadem puncta ex loco ſtyli in lineam horæ ſextæ utrinque transferenda ſunt, ut habeas vertices hyperbolarum deſcribendarum.

Pro polari, & meridiano.

Pro æquinoctiali.

Pro æquinoctiali denique horologio ſerviet unus ex parallelis ſignorum, v. g. parallelus ♍, & ♓; quem nos ♓, K, Z, Y, ♍. notavimus. Hæc enim linea ſecat ſignorum radios in punctis, quæ ex m puncto, in horologii æquinoctialis meridianam tranſlata, in ea dabunt puncta, per quæ ex centro horologii circuli ducti dabunt arcus ſignorum quæſitos. Vides igitur, quomodo in uno analemmate tota fere gnomonices idea eluceſcat. Rogo autem Lectorem, ut firmiter dicta mente ſua imprimat; pendent enim ab hujus theoria maxima quævis totius Gnomonicæ arcana, ut in ſequentibus fuſe declarabitur.

Pro-

Problema IV.

Tabulam declinationis Solis conſtruere.

POſſunt tabulæ hujuſmodi calculari, vel per ſinus, vel per logarithmos, uti in Arte noſtra Magnetica fecimus. Quia tamen tabulæ logarithmorum non cuilibet præſto ſunt, Solis ſinibus contenti calculationem ordiemur. Si igitur primi gradus ♉ declinatio ſit inquirenda: Sit in analemmate ES, declinatio Solis maxima 23. grad. & 30. minut. cujus ſinus rectus ES. YY vero ſinus rectus ſit declinationis primi gradus ♉, qui quærendus eſt, PE vero ſinus totus. Cùm igitur ita ſe habeat PE, ad ES, ſicuti PY, ad YY; tria autem PE, ES, & PY: nota habeantur, fiet ut ſinus totus PE, ad ſinum rectum maxime declinationis Solis ES, ita PY, 30. grad. ♉ quæ eſt diſtantia grad. ♉ à primo puncto ♈ PA, ad aliud: prodibit YY, ſinus rectus, qui in tabula ſinuum dabit gradus declinationis pro dato puncto quæſitos. Cùm verò omnia ſigna æquidiſtantia ab æquatore, qualia ſunt ♉ ♍ ♏ ♓ ♊ ♌ ♐ ♒ ♋ denique, & ♑ eandem declinationem habeant; inventa declinatione unius ſigni, invenientur & reliquorum ſignorum æquidiſtantium declinationes. Sufficiat igitur hic trium tantùm ſignorum ♈ ♉ ♊, eorundemque in ſingulis gradibus declinationem inquirere, ut reliquorum ſignorum declinationem habeas. Nos hic ad praxim declarandam tres Solis in principio ♉ ♊ ♋ conſtituti declinationes inveſtigabimus, ex quibus Lector facilè reliquarum eruendarum rationem videbit.

Analogiſmus I.

Ad inveſtigandam declinationem Solis.

Pro declinatione Solis in principio	♉	fiat, ut ſinus totus ad ſinum maximæ declinat. ☉ 23. gr. 28. min.	ita	30 ♉	ad aliud	fient	11	29
	♊			60 ♊			20	10
	♋			90 ♋			23	28

Non ſecus operaberis per ſingulos gradus ſignorum, ſemper ponendo primo loco ſinum totum: ſecundo maximam declinationem ☉: tertiò diſtantiam ſigni ab æquatore in Zodiaco.

Tabula I. declinationis partium Eclipticæ ab Æquinoctiali.

Signa.	♈	♎	♉	♏	♊	♐	*Signa.*
G	*G*	*M*	*G*	*M*	*G*	*M*	*G*
0	0	0	11	29	20	10	30
1	0	24	11	50	20	23	29
2	0	47	12	11	20	35	28
3	1	11	12	31	20	47	27
4	1	35	12	52	20	58	26
5	1	59	13	12	21	9	25
6	2	23	13	32	21	20	24
7	2	47	13	52	21	30	23
8	3	10	14	11	21	40	22
9	3	34	14	30	21	49	21
10	3	58	14	50	21	58	20
11	4	21	15	8	22	7	19
12	4	45	15	27	22	15	18
13	5	8	15	45	22	23	17
14	5	31	16	3	22	30	16
15	5	55	16	21	22	37	15
16	6	18	16	38	22	43	14
17	6	41	16	56	22	50	13
18	7	4	17	12	22	55	12
19	7	27	17	29	23	0	11
20	7	49	17	45	23	5	10
21	8	12	18	1	23	9	9
22	8	34	18	17	23	13	8
23	8	57	18	32	23	17	7
24	9	19	18	47	23	20	6
25	9	41	19	2	23	22	5
26	10	3	19	16	23	24	4
27	10	25	19	30	23	26	3
28	10	46	19	44	23	27	2
29	11	8	19	57	23	27	1
30	11	29	20	10	23	28	0
Signa.	♓	♍	♒	♌	♑	♋	*Signa.*

Problema V.

Tabulam arcuum ſemidiurnorum cujuſlibet paralleli Solis ſupputare.

TRia in hoc problemate nota eſſe debent, ſinus totus, tangens elevationis poli in dato loco, & tangens declinationis paralleli, cujus arcus ſemidiurnus quæritur, qui notus eſt ex tabula præcedenti. Atque hæc tria nota ponuntur ita in omni operatione, ut primo loco ſit ſinus totus, ſecundo tangens elevationis poli, tertio tangens declinationis paralleli. Dic igitur.

Ut ſinus totus ad tangentem elevationis poli alicujus, ita

tangens { 11 gr. 29 min. princip. ♉ / 20 gr. 10 min. princip. ♊ / 23 gr. 28 min. princip. ♋ } ad aliud, prodibitque ſinus in tribus Signis.

quo arcus ſemidiurnus vel quadrantem ſuperat, vel à quadrante ſuperatur; eſt enim eadem ratio in parallelo Auſtrali. Arcus igitur per ſinus inventus, ſi additur ad quadrantem, conflabitur arcus ſemidiurnus Borealis; ſi verò ex quadrante dematur, dabit reliquum arcum ſemidiurnum Auſtralem. Sufficiat igitur differentias tantùm inter quadrantem, & arcus ſemidiurnos unius quadrantis eclipticæ inveſtigare: hæ enim differentiæ differentiis in aliis quadrantibus æquales ſunt. Atque hac ratione nos proprias tabulas integrorum arcuum diurnorum, ad 32. elevationes poli ſupputavimus, ut ſequitur.

Dato verò arcu diurno quotcumque horarum, ejus declinationem ad datam altitudinem poli ita invenies. Ut ſinus totus ad ſinum differentiæ inter arcum ſemidiurnum datum, & quadrantem æquatoris, ita tangens complementi altitudinis poli ad aliud.

Tabula

Tabula II. arcuum ſemidiurnorum in gradibus ad elevationes poli totius Europæ, qua quantitas dierum, & noctium nullo pœne negotio cognoſcitur, Sole in initiis Signorum conſtituto.

Altitudin. Poli.		♋		♊ ♌		♉ ♍		♈ ♎		♓ ♍		♒ ♐		♑	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
35	0	107	44	104	56	98	11	90	0	81	49	75	4	72	16
36	0	108	25	105	30	98	30	90	0	81	30	74	30	71	35
37	0	109	8	106	6	98	49	90	0	81	11	73	54	70	52
38	0	110	52	106	42	99	9	90	0	80	51	73	18	70	8
39	0	210	37	107	20	99	29	90	0	80	31	72	40	69	23
40	0	111	24	107	59	99	50	90	0	80	10	72	1	68	36
41	0	112	12	108	39	100	11	90	0	79	49	71	21	67	48
42	0	113	3	109	21	100	33	90	0	79	27	70	39	66	57
43	0	113	55	110	4	100	56	90	0	79	4	69	56	66	5
44	0	114	50	110	49	101	20	90	0	78	40	69	11	65	10
45	0	115	46	111	35	101	44	90	0	78	16	68	25	64	14
46	0	116	46	112	24	102	10	90	0	77	50	67	36	63	14
47	0	117	48	113	14	102	36	90	0	77	24	66	46	62	12
48	0	118	53	114	7	103	4	90	0	76	56	65	53	61	7
49	0	120	1	115	2	103	32	90	0	76	28	64	58	59	59
50	0	121	13	116	0	104	2	90	0	75	58	64	0	58	47
51	0	222	29	117	1	104	33	90	0	75	27	62	59	57	31
52	0	123	49	118	6	105	6	90	0	74	54	61	54	56	11
53	0	125	15	119	14	105	40	90	0	74	20	60	46	54	45
54	0	126	46	120	26	106	16	90	0	73	44	59	34	53	14
55	0	128	23	121	42	106	53	90	0	73	7	58	18	51	37
56	0	130	8	123	3	107	33	90	0	72	27	56	57	49	52
57	0	132	2	124	31	108	15	90	0	71	45	55	29	47	58
58	0	134	6	126	4	109	0	90	0	71	0	53	56	45	54
59	0	136	21	127	46	109	47	90	0	70	13	52	14	43	39
60	0	138	52	129	35	110	38	90	0	69	22	50	25	41	8
61	0	141	40	131	39	111	32	90	0	68	18	48	25	38	20
62	0	144	52	133	47	112	30	90	0	67	30	46	13	35	8
63	0	148	35	136	13	113	32	90	0	66	28	43	47	31	25
64	0	153	3	138	58	114	39	90	0	65	21	41	2	26	57
65	0	158	49	142	6	115	52	90	0	64	8	37	54	21	11
66	0	167	35	145	44	117	11	90	0	62	49	34	16	12	25

Problema VI.

Tabulas amplitudinum ortivæ & occiduæ, tam Solis, quàm ſtellarum fixarum, ubique locorum ſupputare.

TRia iterum hic neceſſaria ponuntur: primo loco ſinus totus, ſecundo ſinus altitudinis poli, tertio loco tangens declinationis alicujus ſtellæ. Cùm igitur amplitudo ortiva nihil aliud ſit, quàm arcus horizontis inter æquinoctialem, & parallelum, quem ſtella quæpiam obtinet, interceptus, quam refert in analemmate linea P 3, baſis trianguli P λ 3, in quo triangulo dantur duo anguli cum uno latere, ex quibus cætera innoteſcunt. Angulus λ P 3 notus eſt ex elevatione poli; latus P λ, ex ſinu declinationis ſtellæ, & angulus λ, rectus eſt. Dic igitur.

Ut ſinus totus ad ſecantem altitudinis poli, ita tangens declinationis paralleli ſtellæ alicujus, ad aliud, producentur ſinus, quibus in tabula ſinuum reſpondent latitudines ortivæ, & occiduæ. Hac arte nos ſequentem tabulam ſupputavimus.

Analogiſmus II.

Amplitudinis Ortivæ, & Occiduæ.

Ut ſinus totus.	ad ſecantem altitudinis poli.	ita tangens declinationis ☉ in ſignis	♍ ♉ 11. 28 ♌ ♊ 20. 10 ♋ 23. 30	ad aliud	prodibunt ſinus, quorum gradus ſunt	15. 32 27. 38 32. 24	amplitudines quæſitæ.

Uſus Tabulæ.

INgredere in tabulam cum data altitudine poli à latere, & cum ſigno in fronte. Area enim communis utrique, dabit amplitudinem ortivam & occiduam quæſitam, Ita hic Romæ ſub 42. elevationis poli gradu, Solem in ♋ amplitudinem ortivam, vel occiduam habere 32. graduum, & 24. minutorum reperies, Sed his, cum nullam difficultatem habeant, omiſſis, ad alia progrediamur.

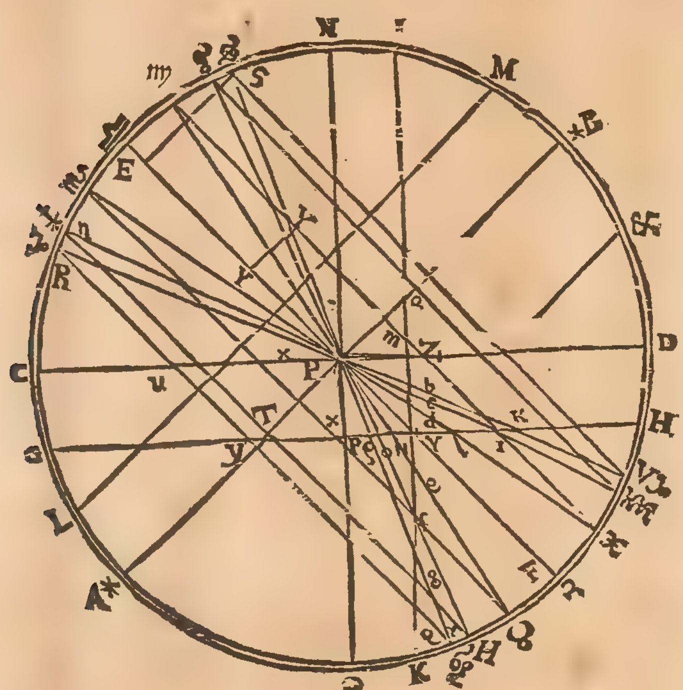
Tabulæ III. amplitudinis ortivæ, & occiduæ ad initia duodecim Signorum Zodiaci ad 32. elevationes Poli.

		1		2		3		4		5		6		7	
Elevat. Poli.		♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑	
G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
36	0	29	29	25	13	14	15	0	0	14	15	25	13	29	29
37	0	29	55	25	34	14	26	0	0	14	26	25	34	9	55
38	0	30	21	25	57	14	38	0	0	14	38	25	57	30	21
39	0	30	49	26	20	14	51	0	0	14	51	26	20	30	49
40	0	31	19	26	45	15	4	0	0	15	4	26	45	31	19
41	0	31	51	27	11	15	18	0	0	15	18	27	11	31	51
42	0	32	24	27	38	15	32	0	0	15	32	27	38	32	24
43	0	32	59	28	7	15	48	0	0	15	48	28	7	32	59
44	0	33	37	28	38	16	4	0	0	16	4	28	38	33	37
45	0	34	16	29	11	16	21	0	0	16	21	29	11	34	16
46	0	34	59	29	45	16	39	0	0	16	39	29	45	34	59
47	0	35	43	30	22	16	58	0	0	16	58	30	22	35	43
48	0	36	31	31	1	17	19	0	0	17	19	31	1	36	31
49	0	37	22	31	42	71	40	0	0	17	40	31	42	37	22
50	0	38	17	32	26	18	3	0	0	18	3	32	26	38	17
51	0	39	15	33	13	18	27	0	0	18	27	33	13	39	15
52	0	40	18	34	3	18	52	0	0	18	52	34	3	40	18
53	0	41	26	34	57	19	19	0	0	19	19	34	57	41	26
54	0	42	39	35	55	19	48	0	0	19	48	35	55	42	39
55	0	43	58	36	57	20	19	0	0	20	19	36	57	43	58
56	0	45	24	38	4	20	51	0	0	20	51	38	4	45	24
57	0	46	59	39	16	21	26	0	0	21	26	39	16	46	59
58	0	48	43	40	35	22	4	0	0	22	4	40	35	48	43
59	0	50	38	42	1	22	44	0	0	22	44	42	1	50	38
60	0	52	47	43	35	23	28	0	0	23	28	43	35	52	47
61	0	55	13	45	20	24	15	0	0	24	15	45	20	55	13
62	0	58	1	47	15	25	5	0	0	25	5	47	15	58	1

Problema VII.

Differentiæ aſcenſionalis ſupputatio.

EX analemmatis figura patet arcum ſemidiurnum boreum tantum excedere circuli quadrantem, quantum idem arcus in oppoſito auſtrali ſigno à gradibus 90. deficit. Quæritur ergo in analemmate arcus paralleli, λ 3; ſed hoc in partibus, qualium ſit λ V, totus ſinus, & vocatur arcus inquirendus differentia aſcenſionalis; recta verò λ V, ita eſt ad ſemidiametrum æquatoris, ut arcus declinationis Solis ad tangentem ejuſdem declinationis.



Fiat itaque, ut ſinus totus ad tangentem elevationis poli, ita tangens declinationis Solis ad aliud. Si igitur tangentem declinationis Solis in tangentem elevationis poli duxeris, productumque per ſinum totum diviſeris; indicabit quotiens ſinus, quorum arcus in Tabula Sinuum innoteſcunt. Tabulam verò differentiarum ab aliis ſupputatam paſſim apud Aſtronomicos Authores, Clavium, Maginum, Orontium, alioſque innumeros reperies.

Problema VIII.

Tabulas altitudinum Solis, & circumferentiarum horizontalium condere.

CUm in Arte noſtra Magnetica fusè de methodo harum tabularum ad omne horarum genus computandarum tractaverimus; ideò ſupervacaneum eſſe rati ſumus hic eandem repetere. Eò ergo Lectorem remittimus; hoc verò loco tantum tabulas, quæ ibi deſiderantur, exponendas duximus.

Uſus Tabulæ Almucantaro-azimuthicæ.

IN fronte tabulæ habentur horæ aſtronomicæ, in latere elevationes poli, quibus ſingulis tria ſigna ♋ ♈ ♑ reſpondent in eodem latere. Si igitur noſſe cupies ſub 42. elevatione poli Azimutha, & Almucantaras; dato ſigno, & data hora, verbi gratia hora 3. ♋; quærito datam elevationem 42. grad. in latere; & area eorum ſignorum cum hora 3. vel 9. dabit pro ♋, 48. grad. 29. min Almucantarum, 12, grad. 4. min. Azimuthum. Et ſic de cæteris.

Nota hìc Lector, per Almucantaras nihil aliud nos intelligere, niſi circulos altitudinum Solis ſupra horizontem; ſicuti per Azimutha nihil aliud, niſi circulos verticales, quibus locus Solis in quacunque plaga cœli quolibet momento temporis determinatur.

Tabu-

Tabula IV. Almucantaro-azymuthica ad 32. elevationes Poli ſupputata, ſive altitudines Solis, & circumferentias horizontales exhibens.

Elevat. poli	Signa	Horæ à merid. & med. noc.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	77	30	72	0	61	16	49	22	37	15	25	14	13	33
		Azym.	90	0	39	55	17	32	5	7	3	50	11	40	19	21
36	♈ ♎	Alm.	54	0	51	24	44	29	34	54	23	52	12	5	0	0
		Azym.	90	0	65	29	45	30	30	26	18	44	8	57		
	♑	Alm.	30	30	28	50	24	5	16	52	7	51	0	0		
		Azym.	90	0	74	17	59	59	47	19	36	41				
	♋	Alm.	76	30	71	20	60	57	49	17	37	19	25	26	13	53
		Azym.	90	0	42	14	19	15	6	17	2	59	11	12	19	7
37	♈ ♎	Alm.	53	0	50	19	43	46	34	23	23	32	11	56	0	0
		Azym.	90	0	66	0	46	11	31	2	19	10	9	7		
	♑	Alm.	29	30	27	52	23	13	16	8	7	15	0	0		
		Azym.	90	0	74	25	60	3	47	31	36	47				
	♋	Alm.	75	30	70	39	60	37	49	9	37	22	25	38	14	13
		Azym.	90	0	44	20	20	57	7	33	2	7	10	42	18	52
38	♈ ♎	Alm.	52	0	49	34	43	2	33	52	23	12	11	46	0	0
		Azym.	90	0	66	29	46	50	31	37	19	34	9	22		
	♑	Alm.	28	30	26	54	22	21	15	24	6	39	0	0		
		Azym.	90	0	74	33	60	16	47	43	36	53				
	♋	Alm.	74	30	69	57	60	15	49	1	37	24	25	49	14	32
		Azym.	90	0	46	16	22	35	8	45	1	16	10	13	18	38
39	♈ ♎	Alm.	51	0	48	39	42	18	33	20	22	52	11	36	0	0
		Azym.	90	0	66	56	47	28	32	11	19	58	9	34		
	♑	Alm.	27	30	25	57	21	19	14	39	6	3	0	0		
		Azym.	90	0	74	41	60	28	47	54	36	59				
	♋	Alm.	73	30	69	12	59	51	48	51	37	25	25	59	14	51
		Azym.	90	0	48	5	24	7	9	49	9	26	9	46	18	23
40	♈ ♎	Alm.	50	0	47	44	41	34	32	48	22	31	11	26	0	0
		Azym.	90	0	67	22	48	4	32	44	20	22	9	46		
	♑	Alm.	26	30	24	59	20	37	14	55	5	27	0	0		
		Azym.	90	0	74	49	60	39	48	4	37	7				
	♋	Alm.	72	30	68	27	59	26	48	41	37	25	26	9	15	10
		Azym.	90	0	49	46	25	43	10	57	0	24	9	17	18	8
41	♈ ♎	Alm.	49	0	46	47	40	49	32	15	22	10	11	16	0	0
		Azym.	90	0	67	47	48	39	33	16	20	45	9	58		
	♑	Alm.	25	30	24	1	19	45	13	10	4	51				
		Azym.	90	0	74	56	60	50	48	13	37	8				

Reſi-

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro - azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	Horæ à med. d. & med. noc.	12 G	12 M	1 / 11 G	1 / 11 M	2 / 10 G	2 / 10 M	3 / 9 G	3 / 9 M	4 / 8 G	4 / 8 M	5 / 7 G	5 / 7 M	6 G	6 M
	♋	Alm.	71	30	67	41	58	59	48	29	37	25	26	18	15	28
		Azym.	90	0	51	20	27	10	12	4	0	24	8	49	13	53
42	♈ ♎	Alm.	48	0	45	52	40	4	31	42	21	49	11	5	0	0
		Azym.	90	0	68	52	49	12	33	47	21	7	10	10		
	♑	Alm.	24	30	23	3	18	52	12	25	4	14	0	0		
		Azym.	90	0	75	3	61	0	48	23	37	12				
	♋	Alm.	70	30	66	54	58	31	48	16	37	24	26	31	15	47
		Azym.	90	0	52	49	28	37	13	5	1	16	8	19	17	37
43	♈ ♎	Alm.	47	0	44	57	39	18	31	8	21	27	10	55	0	0
		Azym.	90	0	68	33	49	45	34	18	21	29	10	21		
	♑	Alm.	23	30	22	5	18	0	11	40	3	38	0	0		
		Azym.	90	0	75	9	60	10	48	0						
	♋	Alm.	69	30	66	5	58	2	42	2	37	22	26	36	16	5
		Azym.	90	0	54	12	30	4	14	13	2	27	7	47	17	20
44	♈ ♎	Alm.	46	0	44	1	38	32	30	34	21	5	10	44	0	0
		Azym.	90	0	68	54	50	16	34	47	21	51	10	32		
	♑	Alm.	22	30	21	7	17	7	10	55	3	2	0	0		
		Azym.	90	0	75	15	61	19	48	39	37	18				
	♋	Alm.	68	30	65	17	57	31	47	46	37	19	26	44	16	22
		Azym.	90	0	55	29	31	26	15	16	2	59	7	17	17	4
45	♈ ♎	Alm.	45	0	43	5	37	46	30	0	20	42	10	33	0	0
		Azym.	90	0	69	15	50	46	35	16	22	13	10	43		
	♑	Alm.	21	30	20	9	16	14	10	10	2	25	0	0		
		Azym.	90	0	75	21	61	28	48	46	37	20				
	♋	Alm.	67	30	64	27	56	59	47	30	37	15	26	51	16	14
		Azym.	90	0	56	39	32	43	16	18	3	50	5	48	16	47
46	♈ ♎	Alm.	44	0	42	5	36	59	29	25	20	19	10	21	0	0
		Azym.	90	0	69	34	51	15	35	44	22	34	10	55		
	♑	Alm.	20	30	19	11	15	22	9	25	1	49	0	0		
		Azym.	90	0	75	26	61	36	48	53	37	22				
	♋	Alm.	66	30	63	36	56	26	47	13	37	11	26	58	16	57
		Azym.	90	0	57	45	33	59	17	23	4	32	6	18	16	29
47	♈ ♎	Alm.	43	0	41	12	36	12	28	50	19	56	10	10	0	0
		Azym.	90	0	69	53	51	43	36	11	22	54	11	5		
	♑	Alm.	19	30	18	13	14	29	8	40	1	13	0	0		
		Azym.	90	0	75	31	61	43	49	0	37	23				

Reſi-

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro - azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	Horæ à merid. & med. noc.	12 G	12 M	1 11 G	M	2 10 G	M	3 9 G	M	4 8 G	M	5 7 G	M	6 G	M
	♋	Alm.	65	30	62	45	55	52	46	54	37	6	27	4	17	14
		Azym.	90	0	58	48	35	15	18	23	5	24	5	49	16	12
48	♈ ♎	Alm.	42	0	40	16	35	25	28	18	19	33	9	58	0	0
		Azym.	90	0	70	10	52	9	36	37	23	13	11	16		
	♑	Alm.	17	30	16	16	12	43	7	9	0	0				
		Azym.	90	0	75	36	61	50	49	5						
	♋	Alm.	63	30	67	2	54	41	46	15	36	23	27	16	17	47
		Azym.	90	0	59	46	36	25	19	25	6	9	5	17	15	54
49	♈ ♎	Alm.	40	0	38	27	33	49	27	2	18	45	9	35	0	0
		Azym.	90	0	70	27	52	35	37	3	23	33	11	26		
	♑	Alm.	16	30	15	18	11	50	6	24	0	0				
		Azym.	90	0	75	41	61	57	49	11						
	♋	Alm.	62	30	60	9	54	4	45	53	36	46	27	20	18	13
		Azym.	90	0	60	41	37	34	20	23	6	48	3	48	15	35
50	♈ ♎	Alm.	39	0	37	26	33	2	26	25	18	20	9	22	0	0
		Azym.	90	0	70	43	52	59	37	27	23	51	11	36		
	♑	Alm.	15	30	14	20	10	57	5	38	0	0				
		Azym.	90	0	75	45	62	3	49	14						
	♋	Alm.	61	30	59	16	53	26	45	31	36	37	27	25	18	29
		Azym.	90	0	61	33	38	39	21	20	7	36	4	15	15	16
51	♈ ♎	Alm.	38	0	36	29	32	13	25	48	13	56	9	10	0	0
		Azym.	90	0	70	59	53	24	37	51	24	10	11	46		
	♑	Alm.	14	30	13	22	10	4	4	53	0	0				
		Azym.	90	0	75	49	62	9	49	19						
	♋	Alm.	62	30	60	9	54	4	45	53	36	46	27	20	28	3
		Azym.	90	0	62	21	39	43	22	19	8	18	3	46	14	58
52	♈ ♎	Alm.	39	0	37	26	33	2	26	25	18	20	9	22	0	0
		Azym.	90	0	71	13	53	46	38	15	24	28	11	55		
	♑	Alm.	15	30	14	20	10	57	5	38	0	0				
		Azym.	90	0	75	57	62	14	49	23						
	♋	Alm.	61	30	59	16	53	26	45	31	36	37	27	25	18	19
		Azym.	90	0	63	6	40	43	23	14	9	2	3	12	14	38
53	♈ ♎	Alm.	38	0	36	29	32	13	25	48	17	56	9	10	0	0
		Azym.	90	0	71	27	54	8	38	37	24	45	12	5		
	♑	Alm.	14	30	13	22	10	4	4	53	0	0				
		Azym.	90	0	75	56	62	19	49	26						

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

Elevat. poli	Signa	Horæ à merid. & med. noc.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	60	30	58	23	52	47	45	8	36	28	27	38	18	34
		Azym.	90	0	63	49	41	42	24	9	9	47	2	42	14	19
54	♈ ♎	Alm.	37	0	35	33	31	25	25	11	17	31	8	58	0	0
		Azym.	90	0	71	40	54	29	38	58	25	2	12	14		
	♑	Alm.	13	30	12	24	8	11	4	7	0	0				
		Azym.	90	0	75	59	62	23	49	29						
	♋	Alm.	59	30	57	29	52	8	44	44	36	18	27	31	28	49
		Azym.	90	0	64	29	42	38	25	2	10	32	2	3	13	59
55	♈ ♎	Alm.	36	0	34	36	30	36	24	34	17	5	8	45	0	0
		Azym.	90	0	71	53	54	39	39	19	25	19	12	23		
	♑	Alm.	12	30	11	25	8	18	3	21	0	0				
		Azym.	90	0	76	2	62	27	49	31						
	♋	Alm.	57	30	55	41	50	47	43	53	35	57	27	36	19	18
		Azym.	90	0	65	7	43	32	25	55	11	13	1	29	13	38
56	♈ ♎	Alm.	34	0	32	42	28	58	23	17	16	14	8	19	0	0
		Azym.	90	0	72	5	55	9	39	40	25	35	12	32		
	♑	Alm.	10	30	9	29	6	31	1	50	0	0				
		Azym.	90	0	76	4	62	30	49	32						
	♋	Alm.	56	30	54	46	50	5	43	26	35	45	27	38	19	32
		Azym.	90	0	65	43	44	25	26	45	11	55	1	8	13	17
57	♈ ♎	Alm.	33	0	31	44	28	9	22	39	15	48	8	6	0	0
		Azym.	90	0	72	17	55	27	39	59	25	50	12	40		
	♑	Alm.	9	30	8	31	5	39	1	4	0	0				
		Azym.	90	0	76	6	62	33	49	33						
	♋	Alm.	55	30	53	52	49	23	42	59	35	32	27	39	19	46
		Azym.	90	0	66	17	45	15	27	36	12	38	0	29	12	58
58	♈ ♎	Alm.	32	0	30	47	27	19	22	0	15	22	7	53	0	0
		Azym.	90	0	72	28	55	45	40	18	26	5	12	48		
	♑	Alm.	8	30	7	33	4	45	0	19	0	0				
		Azym.	90	0	76	9	62	36	49	34						
	♋	Alm.	54	30	52	57	48	45	42	31	35	18	27	39	19	59
		Azym.	90	0	66	49	46	3	28	25	13	18	0	29	12	35
59	♈ ♎	Alm.	31	0	29	50	26	29	21	21	14	55	7	40	0	0
		Azym.	90	0	72	38	56	2	40	36	26	20	12	56		
	♑	Alm.	7	30	6	34	3	51	0	0						
		Azym.	90	0	76	10	62	28								

Reſi-

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

		Horæ à merid. & med noc.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	53	30	52	1	47	56	42	2	35	4	27	39	20	12
		Azym.	90	0	67	26	46	50	29	13	13	59	0	29	12	15
60	♈ ♎	Alm.	30	0	28	53	25	40	20	42	14	29	0	0		
		Azym.	90	0	72	48	56	18	40	54	26	34	13	4		
	♑	Alm.	6	30	5	36	3	58	0	0						
		Azym.	90	0	76	12	62	40								
	♋	Alm.	52	30	51	6	47	12	41	32	34	49	29	38	20	25
		Azym.	90	0	67	48	47	35	29	58	14	40	1	29	11	53
61	♈ ♎	Alm.	29	0	27	55	24	55	20	3	14	2	7	13	0	0
		Azym.	90	0	72	58	56	35	41	10	26	47	13	12		
	♑	Alm.	5	30	4	38	2	5	0	0						
		Azym.	90	0	76	13	62	41								
	♋	Alm.	51	30	50	10	46	28	41	2	34	34	27	37	20	37
		Azym.	90	0	68	16	48	17	30	45	15	21	1	29	11	31
62	♈ ♎	Alm.	28	0	26	58	23	59	19	23	33	35	6	59	0	0
		Azym.	90	0	73	7	56	49	41	27	27	0	13	19		
	♑	Alm.	4	30	3	39	1	11	0	0						
		Azym.	90	0	76	14	62	42								
	♋	Alm.	50	30	44	9	45	43	40	3			27	35	30	49
		Azym.	90	0	66	13					34	18				
63	♈ ♎	Alm.	27	0	26	1	23	9	18	44	13	7	6	45	0	0
		Azym.	90	0	32	18										
	♑	Alm.	3	30	2	41	0	18	0	0						
		Azym.	90	0	75	9										
	♋	Alm.	49	30	48	18	44	57	39	59	34	1	27	33	21	0
		Azym.	90	0	69	32										
64	♈ ♎	Alm.	26	0	25	3	22	19	18	3	12	40	6	31	0	0
		Azym.	90	0	72	50										
	♑	Alm.	2	30	1	43	0	0								
		Azym.	90	0	74	40										
	♋	Alm.	48	30	47	22	44	11	39	27	33	43	27	30	18	14
		Azym.	90	0	70	0										
65	♈ ♎	Alm.	25	0	24	5	21	28	17	23	12	12	6	17	0	0
		Azym.	90	0	71	3										
	♑	Alm.	1	30	0	45	0	0								
		Azym.	90	0	73	0										

Reſi-

Reſiduum Tabulæ IV. Almucantaro-azymuthicæ.

		Horæ à merid. & med. noc.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6	
			G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	♋	Alm.	47	30	46	26	43	25	38	54	33	25	27	26	21	22
		Azym.	90	0												
66	♈ ♎	Alm.	24	0	23	8	20	38	16	43	11	44	6	3	0	0
		Azym.	90	0												
	♑	Alm.	0	30	0	0										
		Azym.	90	0												
	♋	Alm.	47	0	55	58	43	2	38	38	33	16	27	24	21	27
		Azym.	90	0												
67	♈ ♎	Alm.	23	30	22	39	20	12	16	23	11	30	5	25	0	0
		Azym.	90	0												
	♑	Alm.	0	0												
		Azym.	90	0												

Nota in ſequentem Tabulam.

NE Lector πολυπράγμων in operis executione neceſſario apparatu deſtitueretur; hic tabulam quoque Almucantaro-azymuthicam pro horis Italicis & Babylonicis, ad 10. elevationes poli, id eſt, ad totis Italiæ latitudinem ordinatam adjungendam duxi; Ex qua ſibi unuſquiſque tabellas ſeparatas horizonti ſuo congruas excerpere poterit.

Tabula

Tabula V. Almucantaro-azymuthica pro horis Italicis, & Babylonicis.

Hic ingredere Tabulam pro ſigno ♋.

Elevat. poli	Horæ Ital.	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
	Horæ Babyl.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M
35	Alm.	0 0	11 8	22 51	34 57	47 13	59 23	70 47	78† 15	74 19	63 42	51 41	39 25	27 13
	Azym.	29b 8	21 0	13 29	0b 0	2a 22	13 9	31 58	77† 36	43 53	18 33	5a 47	3b 6	10 49
36	Alm.	0 0	10 50	22 32	34 30	46 37	58 36	69 46	77† 9	73 59	63 53	52 7	40 1	27 57
	Azym.	29b 32	21 11	13 26	5b 40	2a 59	14 9	33 6	75† 46	48 8	21 14	7a 32	1b 53	9 57
37	Alm.	0 0	10 48	22 13	34 1	45 55	57 48	68 44	76† 2	73 35	64 1	52 33	40 37	28 41
	Azym.	29b 57	21 23	13 23	5b 23	3a 34	15 3	34 4	74† 6	52 17	24 0	9a 21	0b 37	9 3
38	Alm.	0 0	10 37	21 53	35 32	45 20	56 59	67 42	74† 55	73 7	64 7	52 16	41 12	29 24
	Azym.	30b 24	21 37	13 23	5b 7	4a 4	15 52	34 50	72† 36	56 16	26 49	11 14	0a 41	8b 6
39	Alm.	0 0	10 28	21 32	33 2	44 41	56 8	66 38	73† 47	72 35	64 10	53 18	41 46	30 7
	Azym.	30b 52	21 53	13 28	4b 54	4a 32	16 36	35 29	71† 15	60 4	29 41	13 11	2a 1	7b 6
40	Alm.	0 0	10 15	21 11	32 31	44 0	55 16	65 13	72† 38	71 59	64 10	53 39	42 19	30 50
	Azym.	31b 22	22 10	13 29	4b 44	4a 58	17 15	36 2	69† 58	63 41	32 35	15 11	3a 24	6b 3
41	Alm.	0 0	10 4	20 50	31 59	43 18	54 23	64 28	71† 29	71 19	64 7	53 57	42 51	31 33
	Azym.	31b 54	22 29	13 33	4b 36	5a 21	17 49	36 28	68† 46	67 8	35 32	17 15	4a 52	4b 57
42	Alm.	0 0	9 52	20 27	31 26	42 34	53 28	63 22	70† 19	70 37	64 1	54 14	43 23	32 15
	Azym.	32b 27	22 50	13 41	4b 30	5a 40	18 17	36 47	67† 35	70 28	38 31	19 24	6a 27	3b 48
43	Alm.	0 0	9 40	20 4	30 53	41 50	52 32	62 15	69† 9	69 52	63 1	54 29	43 54	32 57
	Azym.	33b 2	23 13	13 52	4b 27	5a 55	18 42	36 59	66† 27	73 37	41 31	21 36	8a 5	2b 36
44	Alm.	0 0	9 28	19 40	30 18	41 4	51 35	61 7	67† 58	69 4	63 40	54 43	44 24	33 39
	Azym.	33b 40	23 39	14 5	4b 28	6a 6	19 2	37 6	65† 20	76 38	44 33	23 53	9a 45	1b 20
45	Alm.	0 0	9 15	19 16	29 42	40 18	50 38	59 59	66† 47	68 14	63 25	54 54	44 52	34 20
	Azym.	34b 20	24 7	14 20	4b 31	5a 13	19 15	37 9	64† 14	79 30	47 34	26 14	11a 31	0 0

Hic ingredere Tabulam pro ſigno ♑.

Explicatio literarum, & notarum.

Per hoc ſignum † notamus Meridiem; per * Occaſum, vel Ortum Solis: per a plagam Auſtralem; per b Borealem.

Altera pars Tabulæ V. Almucantaro - azymuthicæ pro horis Italicis, & Babylonicis.

Hic ingredere Tabulam pro ſigno ♋.

Elevat. poli	Horæ Ital.	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12
	Horæ Babyl.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M	P M
35	Alm.	15 21	3 58	5* 36	14 57	22 38	28 0	31 27	30† 21	26 5	19 6	10 13	
	Azym.	18 14	26 5	34* 51	45 5	57 12	72 22	87 4	76† 57	62 7	48 29	37 13	28 24
36	Alm.	16 11	4 54	5* 36	14 57	22 38	28 0	30 25	29† 30	25 25	18 42	10 2	
	Azym.	17 36	25 38	34* 30	44 48	56 49	70 51	86 22	77† 47	62 59	50 1	38 59	29 32
37	Alm.	17 1	5 51	4* 33	13 51	21 29	26 52	29 23	28† 38	24 47	18 18	9 57	
	Azym.	16 57	25 8	34* 7	44 28	56 26	70 19	85 39	78† 38	63 51	50 48	39 36	29 57
38	Alm.	17 55	6 48	3* 31	12 44	20 20	25 44	18 20	27† 46	24 8	17 53	9 39	
	Azym.	16 15	24 37	33* 43	44 3	56 0	69 46	84 56	79† 30	64 44	51 36	40 15	30 24
39	Alm.	18 42	7 45	2* 29	11 37	19 10	24 35	27 17	28† 53	23 26	17 27	9 27	
	Azym.	15 31	24 4	33* 17	43 39	55 34	69 12	84 12	80† 22	65 37	52 25	40 54	30 52
40	Alm.	19 33	8 42	1* 26	10 29	18 0	23 26	26 13	26† 0	22 48	17 1	9 15	
	Azym.	14 44	23 28	32* 49	43 13	55 6	68 37	83 28	81† 14	66 32	53 15	41 36	31 54
41	Alm.	20 23	9 39	0* 23	9 21	16 50	22 17	25 9	25† 6	22 7	16 35	9 2	
	Azym.	13 55	22 50	32* 17	42 45	54 36	68 0	82 42	82† 6	67 27	54 6	42 18	31 54
42	Alm.	21 14	10 37	0 41	8* 13	15 39	21 7	24 5	24† 11	21 26	16 8	8 48	
	Azym.	13 3	22 9	31 43	42 14	54 4	67 22	81 55	83† 0	68 23	54 59	43 1	32 27
43	Alm.	22 5	11 35	1 45	7* 4	14 28	19 57	23 0	23† 26	20 44	15 41	8 35	
	Azym.	12 8	21 26	31 7	41* 41	53 30	66 42	81 7	83† 56	69 21	55 53	43 48	33 2
44	Alm.	22 56	12 33	2 50	5* 55	13 16	18 46	21 54	22† 20	20 1	15 13	8 22	
	Azym.	11 9	20 39	30 29	41* 6	52 53	66 80	80 17	84† 53	70 20	56 49	44 37	33 40
45	Alm.	23 47	13 32	3 35	4* 45	12 4	17 35	20 48	21† 23	19 17	14 44	8 8	
	Azym.	10b 6	19 50	29 45	14* 28	52 14	65 16	79 29	85† 50	71 20	57 46	45 27	34 20

Hic ingredere Tabulam pro ſigno ♑.

Explicatio literarum, & notarum.

Per hoc ſignum † notamus Meridiem; per * Occaſum, vel Ortum Solis: per a plagam Auſtralem; per b Borealem.

Nota

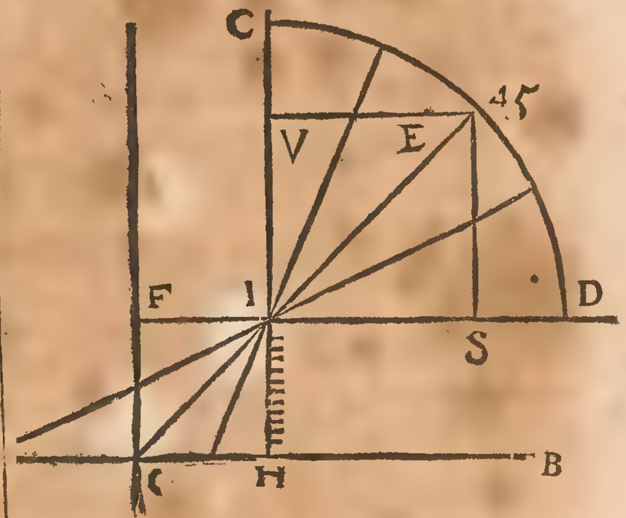
Nota in Tabulam præcedentem.

HÆc Tabula tantum ad tropicos in horologio quovis, & cujusvis plani deſcribendos inſervit. Oſtendit enim communia interſectionis puncta, queis ſingulis horis Italicis, & Babylonicis ſe ſecant tam Almucantarç, quàm Azymutha. Cum verò ad horarias lineas deſcribendas tribus ſignis ♋ ♎, & ♑ opus ſit, ut per tria puncta in dictis ſignis inventa arcus horarius duci poſſit; hinc ♈, & ♎ plerique aſtronomi eligunt, una cum ♋, & ♑; uti nos in præcedenti Tabula IV. fecimus. In hac tamen Tabula ♈, vel ♎ conſultò omiſimus, non quod ad horas Italicas deſcribendas non utilis ſit; ſed quod Almucantaræ, & Azymutha, quæ ſerviunt horis aſtronomicis in præcedenti Tabula, Sole in ♈, vel ♎ conſtituto, etiam hic ſerviant eadem cum horis Ital. & Babyl. ita Almucantara, & Azymuthum, quæ horæ 12. aſtronomicæ reſpondent Sole in ♈, vel ♎ conſtituto, congruunt horæ Italicæ 18. & 6. Babylonicæ, & ſic de cæteris. Si igitur hac Tabula uti velis; excerpe numeros Almucantaro-azymuthicos tum elevationi poli tuæ regionis, tum horis in fronte correſpondentes, & pro punctis quidem ♋ ingredere Tabulam ex ea parte, in qua elevationes poli deſcribuntur: pro punctis verò ♑ ex oppoſita parte Tabulam ingredere, pro ♈ verò, & ♎ excerpes numeros præcedentis Tabulæ ♈, & ♎ reſpondentes, uti dictum eſt, & potieris votis tuis.

Problema IX.

Tabulam umbrarum calculare.

VAlde neceſſaria eſt hæc Tabula ad inſcriptiones ſignorum, aliorumque cœleſtium circulorum. Quare eam ita ad quamcunque elevationem Solis calculabis. Sit Solis altitudo nota E, planum horizontale AB, ſtylus HI, umbra GH, recta; &



verſa FG. Dimittatur ex E recta in S normalis. Quoniam igitur triangulum IES lucidum, triangulo GIH umbroſo ſimile eſt, erunt anguli angulis æquales, & latera lateribus proportionalia. Fiat igitur, ut ſinus altitudinis Solis cognitæ ES, ad IS, ſinum complementi ejuſdem altitudinis Solis, ita gnomon IH, in 10. vel 12. vel quaslibet alias partes diviſus ad GH, umbram rectam facta operatione notam. Si verò umbras verſas deſideres, fiat ut EV, ſinus complementi datæ altitudinis Solis, ad ſinum rectum VI, vel ES ejuſdem altitudinis: ita FI ſtylus in 10. 12. vel quaslibet partes diviſus ad FG, umbram verſam facta operatione notam: ita data qualibet altitudine Solis, umbram rectam, & verſam inveſtigabis.

Operatio per Sinus.

Tabula

Tabula IV. Umbrarum tam rectarum, quam verſarum, dato ſtylo in 12 partes diviſio.

Gradus Altit. ◎	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		
Min.	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min.
0	41378	54	687	34	343	44	229	0	171	37	137	10	114	11	97	44	85	23	75	46	60
10	4137	53	589	16	317	14	216	54	164	44	132	43	111	4	95	26	83	37	74	22	50
20	2065	23	515	46	294	31	206	3	158	23	128	33	108	7	93	15	81	55	73	1	40
30	1376	6	458	22	274	54	196	13	152	29	124	38	105	19	91	9	80	18	71	43	30
40	1031	45	412	29	257	40	187	16	147	1	120	56	102	40	89	9	78	44	70	27	20
50	825	13	374	55	242	28	179	6	141	56	117	28	100	8	87	14	77	13	69	14	10
60	687	34	343	44	229	0	171	37	137	10	114	11	97	44	85	23	75	46	68	3	0
Gradus Altit. ◎	10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		
Min.																					Min.
0	68	3	61	44	56	27	51	59	48	8	44	47	41	51	39	15	36	56	34	51	60
10	66	55	60	47	55	40	51	18	47	32	44	16	41	24	38	51	36	34	34	31	50
20	65	49	59	52	54	53	50	38	46	58	43	46	40	57	38	27	36	13	34	12	40
30	64	45	58	59	54	8	49	59	46	24	43	16	40	31	38	4	35	52	33	53	30
40	63	43	58	7	53	24	49	21	45	51	42	47	40	5	37	41	35	31	33	35	20
50	62	43	57	16	52	41	48	44	45	19	42	19	39	40	37	18	35	11	33	16	10
60	61	44	56	27	51	59	48	8	44	47	41	51	39	15	36	56	34	51	32	58	0
Gradus Altit. ◎	20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		
Min.																					Min.
0	32	58	31	16	29	42	28	16	26	57	25	44	24	36	23	33	22	34	21	39	60
10	32	40	31	0	29	27	28	3	26	45	25	52	24	25	23	23	22	25	21	30	50
20	32	23	30	44	29	13	27	49	26	32	25	21	24	15	23	13	22	15	21	21	40
30	32	6	30	28	28	58	27	36	26	20	25	10	24	4	23	3	22	6	21	13	30
40	31	49	30	12	28	44	27	23	26	8	24	58	23	54	22	53	21	57	21	4	20
50	31	32	29	57	28	30	27	10	25	56	24	47	23	43	22	44	21	48	20	56	10
60	31	16	29	42	28	16	26	57	25	44	24	36	23	33	22	34	21	39	20	47	0

(Left side of each block: Umbræ Horizontales; right side: Umbræ Verticales)

Reſi-

Reſiduum Tabula IV. Umbrarum tam rectarum, quam verſarum, dato ſtylo in 12 partes diviſo.

Gradus Altit. ☉	30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		
Umbræ Horizontales	Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ Verticales
Min.	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min.
0	20	47	19	58	19	12	18	29	17	47	17	8	16	31	15	55	15	22	14	49	60
10	20	39	19	50	19	5	18	22	17	41	17	2	16	25	15	50	15	16	14	44	50
20	20	31	19	43	18	57	18	15	17	34	16	56	16	19	15	44	15	11	14	39	40
30	20	22	19	35	18	50	18	8	17	28	16	49	16	13	15	38	15	5	14	33	30
40	20	14	19	27	18	43	18	1	17	21	16	43	16	7	15	33	15	0	14	28	20
50	20	6	19	20	18	36	17	54	17	15	16	37	16	1	15	27	14	54	14	23	10
60	19	58	19	12	18	29	17	47	17	8	16	31	15	55	15	22	14	49	14	18	0

Gradus Altit. ☉	40		41		42		43		44		45		46		47		48		49		
Min. (Umbræ Horizontales)	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min. (Umbræ Verticales)
0	14	18	13	48	13	20	12	52	12	26	12	0	11	35	11	11	10	48	10	26	60
10	14	13	13	43	13	15	12	48	12	21	11	56	11	31	11	8	10	45	10	22	50
20	14	8	13	39	13	10	12	43	12	17	11	52	11	27	11	4	10	41	10	19	40
30	14	3	13	34	13	6	12	39	12	13	11	48	11	23	11	0	10	37	10	15	30
40	13	58	13	29	13	1	12	34	12	8	11	43	11	19	10	56	10	33	10	11	20
50	13	53	13	24	12	57	12	30	12	4	11	39	11	15	10	52	10	30	10	8	10
60	13	48	13	20	12	52	12	26	12	0	11	35	11	11	10	48	10	26	10	4	0

Gradus Altit. ☉	50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		
Min. (Umbræ Horizontales)	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min. (Umbræ Verticales)
0	10	4	9	43	9	23	9	3	8	43	8	24	8	6	7	48	7	30	7	13	60
10	10	1	9	40	9	19	8	59	8	40	8	21	8	3	7	45	7	27	7	10	50
20	9	57	9	36	9	16	8	56	8	37	8	18	8	0	7	42	7	24	7	7	40
30	9	54	9	33	9	12	8	53	8	34	8	15	7	57	7	39	7	21	7	4	30
40	9	50	9	29	9	9	8	50	8	30	8	12	7	54	7	36	7	18	7	1	20
50	9	47	9	26	9	6	8	46	8	27	8	9	7	51	7	33	7	15	6	59	10
60	9	43	9	23	9	3	8	43	8	24	8	6	7	48	7	30	7	13	6	56	0

Reſiduum Tabula VI. Umbrarum tam rectarum, quam verſarum, dato ſtylo in 12 partes diviſio.

Gradus Altit. ☉	60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		
	Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		Umbræ		
Min. (Umbræ Horizontales)	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	Min. (Umbræ Verticales)
0	6	56	6	39	6	23	6	7	5	51	5	36	5	21	5	6	4	51	4	36	60
10	6	53	6	36	6	20	6	4	5	49	5	33	5	18	5	3	4	48	4	34	50
20	6	50	6	34	6	17	6	2	5	46	5	31	5	16	5	1	4	46	4	32	40
30	6	47	6	31	6	15	5	59	5	43	5	28	5	13	4	58	4	44	4	39	30
40	6	45	6	28	6	12	5	56	5	41	5	26	5	11	4	56	4	41	4	27	20
50	6	42	6	26	6	10	5	54	5	38	5	23	5	8	4	53	4	39	4	24	10
60	6	39	6	23	6	7	5	51	5	36	5	21	5	6	4	51	4	36	4	22	0
Gradus Altit. ☉	70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		Min.
Min. (Umbræ Horizontales)																					(Umbræ Verticales)
0	4	22	4	8	3	54	3	40	3	26	3	13	3	0	2	46	2	33	2	20	60
10	4	20	4	6	3	52	3	38	3	24	3	11	2	56	2	44	2	31	2	18	50
20	4	17	4	3	3	49	3	36	3	22	3	8	2	55	2	42	2	29	2	16	40
30	4	15	4	1	3	47	3	33	3	20	3	6	2	53	2	40	2	26	2	13	30
40	4	13	3	59	3	45	3	31	3	17	3	4	2	51	2	37	2	24	2	11	20
50	4	10	3	56	3	42	3	29	3	15	3	2	2	48	2	35	2	22	2	9	10
60	4	8	3	54	3	40	3	26	3	13	3	0	2	46	2	33	2	20	2	7	0
Gradus Altit. ☉	80		81		82		83		84		85		86		87		88		89		Min.
Min. (Umbræ Horizontales)																					(Umbræ Verticales)
0	2	7	1	54	1	41	1	28	1	16	1	3	0	50	0	38	0	25	0	13	60
10	2	5	1	52	1	39	1	26	1	14	1	1	0	48	0	36	0	23	0	10	50
20	2	3	1	50	1	37	1	24	1	11	0	59	0	46	0	34	0	21	0	8	40
30	2	0	1	48	1	35	1	22	1	9	0	57	0	44	0	31	0	19	0	6	30
40	1	58	1	45	1	33	1	20	1	7	0	55	0	42	0	29	0	17	0	4	20
50	1	56	1	43	1	31	1	18	1	5	0	52	0	40	0	27	0	15	0	2	10
60	1	54	1	41	1	28	1	16	1	3	0	50	0	38	0	25	0	13	0	0	0

Nota

Nota in Tabulam præcedentem.

Data altitudine Solis quæratur ejus gradus inter majuſculos numeros: &, ſi minuta habuerit adjuncta, ea in latere quærantur, & area communis utriuſque dabit umbram in partibus, quales ſtylus habet 12. Exempli gratia: ſi velis ſcire, quod partium umbram faciat altitudo Solis ſupra horizontem 50. gradibus elevati; quære igitur intra ſeries majuſculorum numerorum 50. grad. 40. min. & area communis dabit umbram horizontalem 10. par. 4. min. Si verò 50. grad. & 40. min. fuerit elevatus, accipe in latere 40. min. & in vertice 50, grad. atque area communis dabit 9. grad. 50. min. umbram horizontalem. Si verò umbræ verticalis quantitatem ſcire deſideres; accipe complementum altitudinis Solis inventæ, & minuta in dextra parte Tabulæ ponè umbras verticales; & area communis utriuſque dabit umbram quæſitam. Exempli gratia: ſit data altitudo Solis 50. grad. & 40. min. & deſiderabit quiſpiam umbram verſam, ſive verticalem: quære complementum altitudinis datæ 39. grad. & 20. min. & gradus quidem poſiti cenſeantur intra eandem columnam in calce, minuta verò 20. quærantur in laterculo umbrarum verticalium, & area communis dabit 9. part. 50. min. umbram verticalem quæſitam. Non ſecus in reliquis operaberis.

Problema X.

Tabulam parallelorum Solis horologiis inſcribendorum ſupputare.

Primò, habeantur altitudines Solis ex præcedentibus tabulis pro initiis ſignorum ad ſingulas horas à meridie, & media nocte ſupputatæ. Deinde fiat: Ut ſinus rectus datarum altitudinum ad ſinus complementi earundem, ita ſtylus in 12. partes diviſus ad aliud; provenientque umbrarum pro horis datis in plano quidem horizontali rectarum, in verticalibus verò verſarum longitudines quæſitæ, quas in tabulas redigas, ut ſequitur.

Pars 1. Tabulæ VII. *pro hyperbolis* ♋, & ♑ *plano horizontali inſcribendis.*

Elevat. poli	Horę P.M. / Horę A.M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
	Signa	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
35	♋	16	32	16	37	16	59	17	15	18	65	23	11	40	10	285	52
	♑	30	60	31	44	34	58	43	08	76	43						
36	♋	15	98	16	04	16	27	16	86	18	30	22	84	29	13	229	49
	♑	30	74	31	63	34	96	44	10	81	53						
37	♋	15	67	15	73	15	98	16	59	18	15	22	58	38	21	102	09
	♑	30	95	31	90	35	45	45	28	87	16						
38	♋	15	39	15	46	15	71	16	35	17	94	22	33	37	36	165	41
	♑	31	22	32	22	36	00	46	58	94	01						
39	♋	15	12	15	20	15	46	16	13	17	75	22	11	36	54	145	04
	♑	31	56	32	63	36	66	48	11	112	17						
40	♋	14	88	14	95	15	24	15	93	15	57	21	90	35	78	129	07
	♑	31	97	33	11	37	44	49	89	112	14						
41	♋	14	66	14	74	15	04	15	74	17	41	21	71	35	06	116	02
	♑	32	47	33	69	38	31	51	87	125	40						
42	♋	14	45	14	54	14	85	15	57	17	27	21	53	34	37	105	48
	♑	33	05	34	35	39	34	54	19	141	73						
43	♋	14	26	14	36	14	68	15	43	17	13	21	36	33	72	96	80
	♑	33	72	35	12	40	53	56	88	164	26						
44	♋	14	09	14	19	14	52	15	29	17	02	21	20	23	11	89	36
	♑	34	50	36	01	41	86	59	97	195	62						
45	♋	13	94	14	04	14	38	15	18	16	91	21	07	32	52	85	05
	♑	35	39	37	02	43	39	63	62	242	86						

Reſi-

Reſiduum partis 1. Tabulæ 7. pro hyperbolis ♋, & ♑ plano horizontali inſcribendis.

Elevat. poli	Horę P.M.	12		1		2		3		4		5		6		7	
	Horę A.M.			11		10		9		8		7		6		5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
46	♋	13	80	13	90	14	26	15	06	16	82	20	92	31	97	77	53
	♑	36	40	38	17	45	15	67	85	321	98						
47	♋	13	67	13	78	14	14	14	97	17	74	20	81	31	45	72	75
	♑	37	56	39	49	47	16	72	01	481	15						
48	♋	13	56	13	67	14	05	14	89	16	67	20	68	30	95	68	48
	♑	38	89	41	00	49	48	78	99	964	18						
49	♋	13	46	13	58	13	96	14	82	16	61	20	58	30	47	64	74
	♑	40	41	42	73	52	17	86	44								
50	♋	13	38	13	49	13	89	14	76	16	57	20	49	30	02	61	38
	♑	42	15	44	72	55	31	95	70								
51	♋	13	30	13	42	13	83	14	72	16	53	20	41	29	59	58	41
	♑	44	16	47	02	59	01	107	54								
52	♋	13	24	13	37	13	78	14	69	16	50	20	32	29	19	55	67
	♑	46	48	49	70	63	40	123	15								
53	♋	13	19	13	32	13	75	14	66	16	48	20	25	28	80	53	21
	♑	49	19	52	84	68	69	144	62								
54	♋	13	16	13	29	13	72	14	65	16	47	20	20	28	43	51	00
	♑	52	37	56	56	75	17	175	86								
55	♋	13	13	13	27	13	71	14	65	16	47	20	14	28	08	48	93
	♑	56	15	61	01	83	27	225	55								
56	♋	13	12	13	25	13	71	14	66	16	49	20	09	27	74	47	05
	♑	60	70	66	43	93	61	516	50								

Pars 2. Tabulæ VII. pro hyperbolis ♊ ♌, & ♒ ♐ plano horizontali inſcribendis.

Elevat. poli	Horę P.M. / Horę A.M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
35	♊ ♌	16	92	17	00	17	28	17	98	19	80	25	20	47	39	Infinita	
	♒ ♐	28	67	29	36	31	91	38	59	61	90	11	81				
36	♊ ♌	16	59	16	67	16	97	17	70	19	56	24	95	46	24	1525	43
	♒ ♐	28	70	29	43	32	13	39	25	64	50						
37	♊ ♌	16	29	16	37	16	68	17	44	19	33	24	70	45	16	714	85
	♒ ♐	28	79	29	56	32	40	39	94	67	44						
38	♊ ♌	16	01	16	10	16	42	17	21	19	13	24	47	44	15	467	99
	♒ ♐	28	93	29	74	32	74	40	78	70	89						
39	♊ ♌	15	75	15	85	16	19	17	10	18	95	24	26	43	19	346	53
	♒ ♐	29	12	29	98	33	16	41	74	74	80						
40	♊ ♌	15	52	15	61	15	97	16	80	18	79	24	07	42	28	274	45
	♒ ♐	29	38	30	28	33	66	42	86	79	10						
41	♊ ♌	15	30	15	41	15	77	16	63	18	65	23	89	14	43	226	77
	♒ ♐	29	69	30	66	34	24	44	09	84	90						
42	♊ ♌	15	11	15	21	15	59	16	48	18	52	23	73	40	62	193	06
	♒ ♐	30	07	31	09	34	91	45	51	91	18						
43	♊ ♌	14	93	15	04	15	43	16	34	18	41	23	57	39	85	168	17
	♒ ♐	30	52	31	61	35	68	47	13	98	90						
44	♊ ♌	14	77	14	88	15	29	16	22	18	30	23	42	39	13	148	96
	♒ ♐	31	04	32	20	36	56	48	96	108	21						
45	♊ ♌	14	62	14	74	15	16	16	12	18	22	23	31	38	44	133	78
	♒ ♐	31	64	32	88	37	56	51	07	119	74						

Reſi-

Reſiduum partis 2. Tabulæ VII. pro hyperbolis ♊♌, & ♒♐ plano horizontali inſcribendis.

Elevat. poli	Horę P.M. / Horę A.M.	12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
46	♊ ♌	14	49	14	82	15	05	16	02	18	14	23	18	37	78	121	32
	♒ ♐	32	33	33	65	38	69	53	44	134	37						
47	♊ ♌	14	38	14	51	14	95	15	94	18	09	23	09	37	16	111	06
	♒ ♐	33	11	34	53	39	88	56	18	153	49						
48	♊ ♌	14	28	14	41	14	87	15	88	18	03	22	98	39	57	102	32
	♒ ♐	34	01	35	54	41	43	59	33	179	41						
49	♊ ♌	14	19	14	33	14	80	15	83	180	0	22	90	36	01	94	03
	♒ ♐	35	02	36	67	43	09	63	01	216	65						
50	♊ ♌	14	12	14	26	14	74	15	79	17	98	22	82	35	48	83	56
	♒ ♐	36	17	17	96	44	98	67	31	274	43						
51	♊ ♌	14	06	14	20	14	70	15	77	17	96	22	77	34	97	83	00
	♒ ♐	37	47	39	43	47	14	72	41	375	81						
52	♊ ♌	14	01	14	16	14	67	15	75	17	96	22	70	34	49	78	06
	♒ ♐	38	96	41	10	49	63	78	52	600	54						
53	♊ ♌	13	98	14	13	14	65	15	75	17	97	22	65	34	03	73	73
	♒ ♐	40	66	43	02	52	52	85	99	1517	27						
54	♊ ♌	13	96	14	12	14	65	15	76	17	98	22	63	33	60	69	91
	♒ ♐	42	60	45	25	55	89	95	23								
55	♊ ♌	13	95	14	11	14	65	15	78	18	01	22	58	33	18	66	40
	♒ ♐	44	85	47	78	59	87	107	01								
56	♊ ♌	13	96	14	12	14	67	15	82	18	05	22	56	23	79	63	27
	♒ ♐	47	46	50	76	64	60	122	46								

Pars 3. Tabulæ VII. *pro hyperbolis ♉ ♍, & ♓ ♏ plano horizontali inſcribendis.*

Elevat. poli	Horę P.M. / Horę A.M. / Signa	12 Tang. P	M	1 / 11 Tang. P	M	2 / 10 Tang. P	M	3 / 9 Tang. P	M	4 / 8 Tang. P	M	5 / 7 Tang. P	M	6 / 6 Tang. P	M	7 / 5 Tang. P M
	♉ ♍	18	63	18	76	19	25	20	42	23	35	32	44	85	96	Infinita
35	♓ ♏	24	82	25	26	26	83	30	72	41	97	111	86			& ſic
	♉ ♍	18	32	18	46	18	97	20	18	23	16	32	29	83	62	de cæteris
36	♓ ♏	24	68	25	13	26	78	30	84	42	61	118	21			
	♉ ♍	18	04	18	19	18	71	19	96	23	00	32	13	81	67	
37	♓ ♏	24	57	25	05	26	77	31	00	43	34	125	58			
	♉ ♍	17	79	17	94	18	41	19	76	22	86	32	00	79	84	
38	♓ ♏	24	51	25	01	26	79	31	22	44	18	133	78			
	♉ ♍	17	55	17	72	18	28	19	59	22	75	31	89	78	10	
39	♓ ♏	24	48	25	00	26	86	31	49	45	10	143	56			
	♉ ♍	17	35	17	50	18	10	19	45	22	66	31	80	76	47	
40	♓ ♏	24	49	25	02	26	98	31	83	46	14	154	87			
	♉ ♍	17	16	17	33	17	93	19	32	22	59	31	73	74	92	
41	♓ ♏	24	54	25	10	27	14	32	21	47	32	168	57			
	♉ ♍	17	00	17	17	17	79	19	22	22	53	31	68	73	46	
42	♓ ♏	24	62	25	21	27	34	32	65	48	57	185	31			
	♉ ♍	16	85	17	03	17	68	19	14	22	49	31	64	72	07	
43	♓ ♏	24	74	25	36	27	59	33	17	50	02	205	29			
	♉ ♍	16	73	16	91	17	58	19	07	22	47	31	60	70	76	
44	♓ ♏	24	91	25	56	27	89	33	74	51	59	230	68			
	♉ ♍	16	62	16	81	17	49	19	03	22	47	31	61	69	51	
45	♓ ♏	25	11	25	79	28	23	34	37	53	33	263	76			

Reſi-

Reſiduum partis 3. *Tabulæ* VII. *pro hyperbolis* ♉ ♍, & ♓ ♏ *plano horizontali inſcribendis.*

Horæ P. M. / Horæ A.M.		12		1 / 11		2 / 10		3 / 9		4 / 8		5 / 7		6 / 6		7 / 5	
Elevat. poli	Signa	Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.		Tang.	
		P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
46	♉ ♍	16	53	18	73	17	43	18	99	22	49	31	60	68	33		
	♓ ♏	25	35	26	07	28	63	35	11	55	27	308	03				
47	♉ ♍	16	46	16	66	17	29	18	98	22	53	31	63	67	21		
	♓ ♏	25	64	26	39	29	00	35	92	57	43	370	96				
48	♉ ♍	16	40	16	62	17	36	18	99	22	57	31	66	66	14		
	♓ ♏	25	98	26	77	29	60	36	82	59	82	466	42				
49	♉ ♍	16	36	16	58	17	35	19	01	22	64	31	70	65	13		
	♓ ♏	26	37	27	20	30	19	37	82	62	51	629	79				
50	♉ ♍	16	39	16	57	17	35	19	05	22	72	31	75	64	16		
	♓ ♏	26	81	27	68	30	84	38	93	65	54	971	43				
51	♉ ♍	16	34	16	57	17	37	19	11	22	81	31	84	63	25		
	♓ ♏	27	31	28	23	31	46	40	16	68	93	2134	76				
52	♉ ♍	16	35	19	59	17	41	19	18	22	93	31	91	62	37	1065	225
	♓ ♏	27	87	28	85	32	38	41	54	72	81						
53	♉ ♍	16	38	16	63	17	47	19	27	23	06	32	01	61	54	151	982
	♓ ♏	28	50	29	54	33	28	43	07	77	23						
54	♉ ♍	16	43	16	68	17	64	19	37	23	20	32	14	60	75	817	93
	♓ ♏	29	21	30	31	34	30	44	66	82	32						
55	♉ ♍	16	49	16	75	57	63	18	30	23	36	32	25	60	00	558	76
	♓ ♏	30	00	31	17	35	43	46	70	88	33						
56	♉ ♍	16	57	16	84	17	74	19	64	23	54	32	38	59	29	424	28
	♓ ♏	30	89	32	14	36	60	48	85	59	21						

Problema XI.

Tabulam pro inſcribendis Azymuthis, ſeu verticalibus in plano verticali condere.

SI tangentes ſingulorum graduum quadrantis talium partium, qualium ſtylus eſt 10. vel 100. in tabulas redegeris, habebis quæſitum.

Problema XII.

Calculus Tabularum pro horoſcopiis Signorum Aſcendentium.

TAbulæ horoſcopiа ſignorum declarantes nihil aliud ſunt, quàm tabulæ oſtendentes quotâ horâ quodlibet ſignum Zodiaci ſupra horizontem elevetur, aut ſub eundem deprimatur, aut in medio vel imo Cœli ſitum ſit. Pro hujuſmodi igitur notitia in Gnomonicæ uſum, tabulas hac arte calculabis.

Regula I.

SOle in 4. punctis cardinalibus ♈♎♋♑ exiſtente, inquire quotâ horâ ante vel poſt meridiem initia 12. ſignorum oriantur hac induſtria.

Quæritur verbi gratia Sole exiſtente in ♈ cum arcus ſemidiurnus 6. horarum eſt, quota hora principium ♋ Romæ ſupra horizontem emergat. Quære aſcenſionem obliquam Solis in ♋ conſtituti, id eſt arcum inter principium ♈, & primum gradum ♋, quem ex tabulis deprehendes grad. 66. min. 57. hoſce gradus in horas reſolvito, & invenis horam 4. min. 28. quæ ſubtractę ex horis 6. hoc eſt arcu ſemidiurno ♈ relinquunt 1. hor. 32. min. ante meridiem. Hac igitur hora principium ♋ aſcendit ſupra horizontem, Sole in ♈ exiſtente, quæ reſpondet horæ 10. & 28. min. poſt mediam noctem. Iterum, Sole in ♋ principio conſtituto quęritur hora, qua principium ♐ ſupra horizontem emergat; computa aſcenſionem obliquam arcus inter principium ♋, & ♐ intercepti, qui eſt 190. gr. 12. min. hi in horas converſi dant 12. horas min. 41. à quibus ſi arcum ſemidiurnum horarum 7. min. 32. ſubtrahas, relinquetur hora 5. min. 9 poſt meridiem hora ſcilicet, qua initium ♐ ſupra horizontem tunc emergit; & hæc regula in omnibus reliquis ſignis tibi obſervanda eſt. Si enim aſcenſio obliqua, dum arcu ſemidiurno minor eſt, in horas redacta, ab arcu ſemidiurno dematur, relinquentur horæ quæ ſuperſunt uſque ad meridiem, dum ſignum illud, cujus obliqua aſcenſio ſumpta eſt, oritur. Si verò arcus ſemidiurnus à dictis horis, ſi aſcenſio obliqua arcum ſemidiurnum ſuperat, dematur; erunt reliquæ horæ poſt meridiẽ elapſæ, cum initium illius ſigni, cujus aſcenſio obliqua aſſumpta eſt, exoritur, ut in poſitis exemplis patet. Tabulas peculiares hic non poſuimus, cum unuſquiſque eas facillime proprio marte ſecundùm datam regulam computare poſſit.

Paradigmata computus

Regula II.

De calculandis tabulis mediationum ſignorum, declinationumque eorundem.

HAec Regula nihil aliud præcipit, niſi invenire puncta Eclipticæ in circulo meridiano exiſtentia, hoc eſt mediationes Cœli, cum principia ſignorum 12. oriuntur, eorundemque punctorum declinationes. Ut dicta puncta habeas ita procedito: Ex aſcenſione obliqua initii cujuslibet ſigni auferatur quadrans circuli, adjecto prius integro circulo ad aſcenſionem obliquam, ſi ſubtractio fieri non poſſet, numerus enim reliquus erit aſcenſio recta puncti eclipticæ, quod tunc in meridiano reperitur, quodque culminans ſive medians dicunt aſtrologi. Ex tabula igitur aſcenſionum rectarum punctum illud eclipticæ innoteſcet, cujus oppoſitum punctum in eodem meridiano exiſtet infra horizontem, quod imum Cæli, ſive angulum, ſeu mediæ noctis cuſpidem vocant aſtronomi. Verùm regulam paradigmate declaremus.

Paradigma.

SI igitur velis ſcire, quod punctum in ecliptica mediet, dum ♍ oritur, accipe obliquam aſcenſionem principii ♍, grad. videlicet 141. minut. 33. ex qua ſi dematur quadrans, remanebunt grad. 51. m. 33. pro aſcenſione recta, cui in tabula aſcenſionum rectarum reſpondent gra. 23. min. 57. ♉ quæſitum punctum eclipticæ medians; cujus oppoſitum punctum infra horizontalem grad. 23. min. 57. ♏.

Iterum, obliqua aſcenſio ♋ eſt grad. 66. min. 57. cui ſi addatur integer circulus 360. ſunt grad. 426 min. 57. à quibus dempti 90. relinquunt 336. grad. min. 57. aſcenſionem rectam, cui in tabula aſcenſionum rectarum reſpondent 5. grad. min. 6. ♓. quæſitum punctum eclipticæ medians initio ♋ ſupra horizontem emergente. Hac induſtria computabis tabulam mediationum elevationi tuæ competentem, cujus exemplar vide in Probl. XX. Lib. V.

Regu-

Regula III.

Punctum Eclipticæ in circulo horæ ſextæ invenire, & in tabulam redigere.

CUm aſcenſio obliqua principii cujuslibet ſigni, ſit aſcenſio recta illius puncti Eclipticæ, quo eodem tempore in circulo horæ ſextæ exiſtit ante meridiem: Ita ex tabula aſcenſionum rectarum tabulas dictorum punctorum in linea horæ ſextæ reperies. Sole verbi gratia in principio ♋ conſtituto, cum ejus aſcenſio obliqua ſit 66. grad. 57. min. erit eadem aſcenſio recta puncti Eclipticę tunc in circulo horæ ſextæ conſtituti prorſus eadem, totidemque graduum; cui aſcenſioni in tabula aſcenſionum rectarum correſpondent grad. 8. min. 41. ♊ (habita ſemper ratione partis proportionalis, ſi numerus præciſe in tabulis non reperiretur.) Cujus oppoſitum punctum erit 8. grad. min. 41. ♐. Non ſecus in aliis procedendum.

PROGYMNASMA II.

GEOMETRICUM.

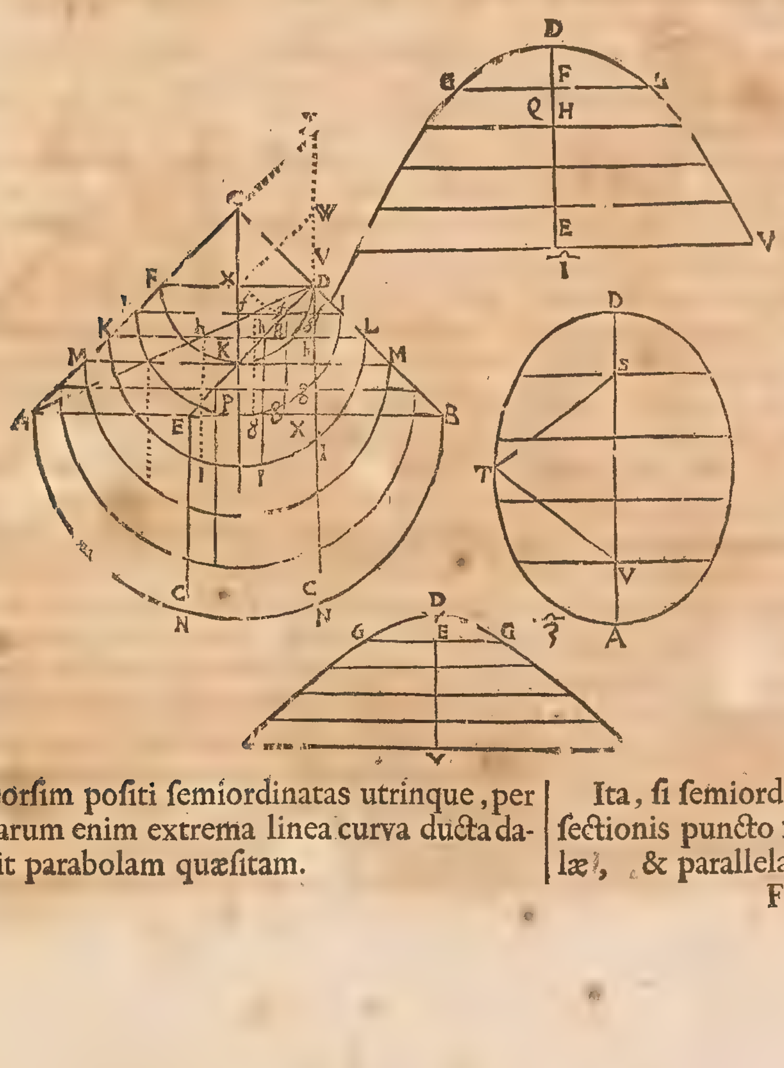
De conicis ſectionibus in plana Sciatherica projiciendis.

§. 1. *Parabolarum deſcriptiones.*

Pragmatia I

Parabolam, hyperbolam, vel ellipſim geometricè delineare.

SIT conus rectangulus ABC, in quo ſectio parabolæ, DE; hyperbolæ DX; ellipſis DA. Ducatur latus primarium DF baſi parallelum, deinde axis XP dividatur in aliquot partes æquales, & per haſce ducantur parallelæ FD, HI, KL, MM: atque ex punctis, ubi axem ſecant, ducantur ſemicirculi FKD, HPI, KIL, MIN, ACB; quorum diametri ſint parallelæ dictæ. In quarum ſingulis, ſemiordinatas ita determinabis: pro parabola DE, vide ubi dictas parallelas ſecat DE, ſectio parabolæ: ex illis punctis duces in circumferentias ſingularum normales EC, PO, KO, BI, BG: Pro hyperbola DX, ſerviet DN, linea: pro ellipſi DA: ubi enim illæ interſecant parellelas, ex iis in circumferentias normales ductæ dabunt ſemiordinatas.



His ita rectè peractis, ſi quiſpiam parabolam deſcribere cupiat, accipiat ſectioni DE, ſeorſim æqualem iisdem literis DE ſignatam, quam & in totidem partes æquales dividet, in quot ZP, diviſa erat. Deinde ſemiordinatas FG, HI, KL, MN, EN. normales, videlicet lineas ex communi interſectionis puncto ſectionis, & parellelarum in arcus ſibi correſpondentes ductas transferet in axis DE ſeorſim poſiti ſemiordinatas utrinque, per harum enim extrema linea curva ducta dabit parabolam quæſitam.

Ita, ſi ſemiordinatæ ex communi interſectionis puncto ſectionis DX, hyperbolæ, & parallelarum puncto in ſemiperi-

pheriam ductæ ſeorſim in DX, lineam æqualem DX ſectioni, & in totidem partes diviſam utrinque transferantur, earumque extrema curva jungatur, dabunt illæ hyperbolam quæſitam.

Si denique ſemiordinatæ in ſectioneDA ellipſis, in DA lineam ſeorſim poſitam, & in totidem partes, in quot axis DA, diviſus eſt, diſcretam utrinque transferas, dabunt extrema ſemiordinatarum curvâ conjuncta ellipſim quæſitam, quarum omnium demonſtrationes dependent ex 5. 7. 8. propoſ.

Centra reflexionis reperire.

IN parabolâ medium DK, ſectionis DE, erit centrum reflectionis.

In hyperbola latus AC prolongatum unà cum ſectione DX determinante in y puncto ſectionis YD, latus tranſverſum, ſive diametrum exteriorem; quæ diviſa bifariam in W, & hinc ad CY parellela ducetur WZ, quæ tranſlata in ſectionem hyperbolæ DX, ex W in O, ibidem dabit punctum centri reflexionis quæſitum. WD verò dabit ſemiordinatam centri in figura ſeparata, uti demonſtratum eſt in propoſ. 7.

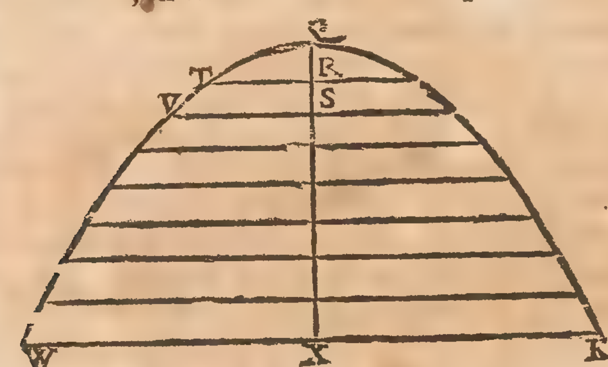
In ellipſi pari ratione juxta poriſma 3. propoſ. 6. dicta centra habebis, ſi medietatem majoris diametri transferas ex ultimis terminis, & minoris diametri utrinque in axim majorem AD, videlicet ex T, in V, & S; hæc enim duo puncta dabunt centra reflexionis in axe majore DA, videlicet V, & S quæſita.

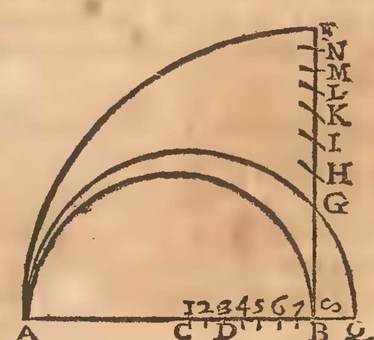
§. II. *Parabolarum variæ deſcriptiones.*

Pragmatia II.

Data diſtantia à vertice ad centrum, ſive ¼ lateris recti parabolam deſcribere.

SIt diſtantia à vertice ad centrum linea data Z: ſupra quam quadruplicatam veluti diametrum AB, deſcribatur ſemicirculus, eritq. ſemidiameter juxta prop. 7. ſemiordinata centri diviſa in duas partes,



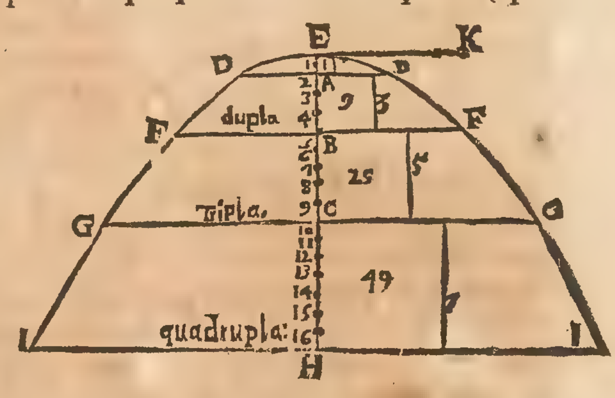


quarum utramque iterum in quatuor partes, vel quotvis alias pares divides; nos hic eam in octo partes diviſimus. Hoc peracto ad B, extremum diametri AB normalis erigatur BE. Deinde ex ſingulis punctis 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. intervallo 1A. 2A. 3A. &c. arcus deſcribantur, qui ubi normalem BE ſecent, diligenter nota, ſpatia enim normalis BG, BH, BI, BK, BL, &c. in lineam QX æqualem diametro AB ſeorſim ductam, atque in totidem partes, in quot BC ſemidiametrum diviſimus, videlicet octo partes ſectam, utrinque transferes hac induſtria, ut ſingulæ ex punctis correſpondentibus ad axim DX normales ſemiordinatæ, & inter ſe parallelæ ſint; per harum enim extrema ambitus ductus dabit parabolam; cujus vertex Q, centrum reflexionis S.

Pragmatia III.

Dato latere recto parabolam deſcribere.

SIt latus rectum parabolæ juxta propoſ. 7. KE: ſumatur in plano quopiam linea quæcumque EH, in qua ſumantur quotcumque partes inter ſe æquales (quò



autem minores hæ partes fuerint, tantò parabola evadet exactior.) In hac autem notentur puncta imparia, ita ut EA ſit 1. AB, 3. BC. 5. CH. 7. & ſic deinceps, per quæ, ut in præcedente factum eſt, ducantur normales. Deinde inter latus rectum KE, & rectam EA, inventa media proportionalis dabit ſemiordinatam AD utrinque. Deinde ex B utrinque abſcindatur BF, dupla ipſius AD; & ex C, utrinque CG, tripla ejuſdem AD; & ex H, ipſa HI, quadrupla,

drupla, & ſic deinceps ſecundum naturalem numerorum ſeriem. Nam per extrema harum ſemiordinatarum puncta deſcripta curva linea dabit parabolam quæſitam: quæ omnia demonſtrata reperies in propoſ. 1. 2. 3. & fusè demonſtrat Apollonius lib. 1. propoſ. 11.

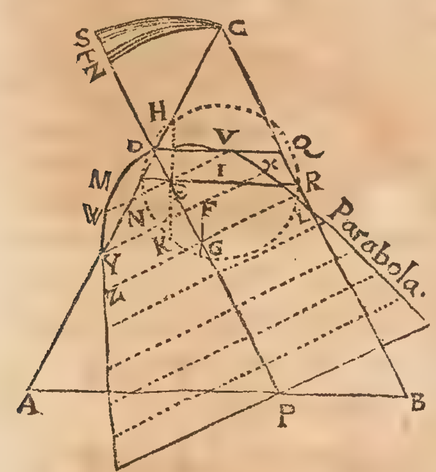
Pragmatia I V.

Parabolam alia ratione deſcribere.

PRimò ſit conus rectus ABC, in quo ſectio parabolæ quomodocumque incidens ſit DP, producta in S.

Secundò, dividatur DP, axis parabolæ in quotlibet æquales partes, uti & latus ejus DA, & per puncta diviſionum ducantur parallelæ ad baſim AB, cujuſmodi ſunt DQ, MR, &c. Pari ratione ducantur per puncta diviſionum in axe DP, ſignata normales occultæ indeterminatæ magnitudinis, cujuſmodi ſunt WV, YX, &c.

Tertiò, intercapedine IM, vel IR, circulo ducto ex centro I, medio puncto lineæ MR, ad eam per E, commune interſectionis punctum DP, & MR, normalis ducatur HK, quæ æquabitur ordinatim applicatæ WV.



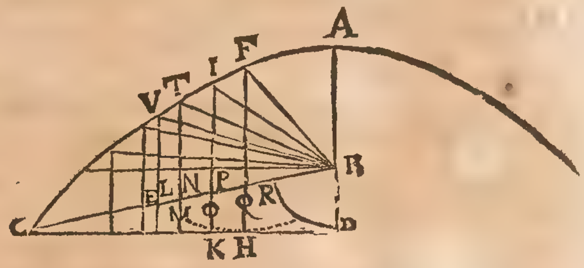
Quartò, Deinde poſito circino in ſingulis punctis, EFG, &c. axis DP, ex C, vertice coni ad productum axem parabolæ DP, arcus ducantur, quos ſimilibus literis ſignabis.

Quintò, Intercepta ſpatia inter C, & puncta diviſionum FFG, &c. lateris DA, ex conſequentibus punctis productæ lineæ PDS, arcus ducantur, quæ ſecabunt ordinatim applicatas in punctis, per quæ parabola ducenda. Vide demonſtrationem ejus in propoſ. 1. & 2. & Apollon. lib. 1. propoſ. 11.

Pragmatia V.

Dato centro reflexionis, & quavis ſemiordinatâ, parabolam aliter deſcribere.

PRimò, Sit data ſemiordinata CD, centrum reflexionis B, harum ope, & vertex parabolæ, & puncta parabolæ reperientur, ut ſequitur. Conjungantur puncta CB, recta, ſuntque juxta propoſ. 10.



omnes lineæ ex B, centro ad ambitum parabolæ, & hinc ad ſemiordinatam normaliter ductæ æquales lineæ BC. Ducto igitur arcu DR, fiat BR, æqualis BD, & RC, bifariam diviſa in E, dabit ER, vel CE, ex B centro translata in A, verticem parabolæ; reliqua puncta ita invenies; linea EB, in quotcunque partes dividatur, quæ ſint LMNOPQ.

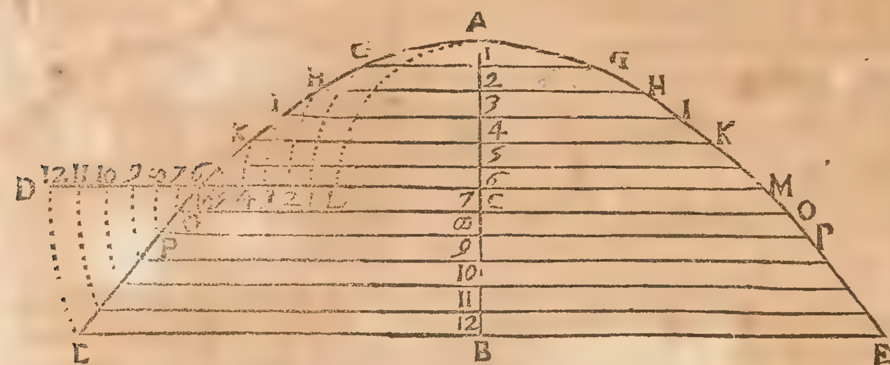
Secundò, Deinde ſpatia inter C, &L, CM, CN, CO, CP, intercepta poſito uno circini pede in B, altero arcus occulti deſcribantur. Iterum circinus intercepto ſpatio BL, in arcu F, uno pede poſito, hucuſque in tantum moveatur, donec altero ſemiordinatam CD, tetigerit: ex hoc enim puncto H, alius arcus ducetur, qui ubi priorem ſecuerit, ibi erit punctum, per quod ambitus parabolæ curret. Porrò intercepto ſpacio BM, circinus in arcu BI, in tantum promoveatur, donec alterum crus baſim CD tetigerit, & habebis in arcu BI, ſecundum punctum parabolæ. Tertium punctum T, ita invenies; intercepto ſpatio BN, circinus in arcu BT, huc illuc diſcurrat, donec altero crure CD tetigerit, & in arcu BT, crus quieſcens dabit tertium punctum quæſitum; non ſecus de cæteris punctis inveſtigandis operabere, ut in exemplo patet. Demonſtrationem dedimus propoſ. 10.

Pragmatia V I.

Dato vertice parabolæ, & centro reflexionis, parabolam omnium faciliima methodo deſcribere.

PRimò. Sit A vertex, C centrum parabolæ; quibus ex præcedenti praxi aſſignatis, parabolam cujuſvis magnitudinis deſcribes hac induſtria. Dividatur AC, in quotvis partes æquales, verbi gratia ſex, & ſi majorem deſideres ultra C, in alias, & alias partes æqualium partium 12. verbi gratia diviſione expedias, ita ut AC, tanta ſit, quanta CB; & per puncta diviſionum ducantur lineæ occultæ parallelæ, ad AB, normales, quæ referent ordinatim applicatas.

Secundò, poſito circini pede in C centro, altero pede, intercapedine CA, in ſemiordinata CM, arcu ducto ſecetur L, quæ æquabitur lineæ CA, in totidem partes diviſa, productaque CL, in D, ita ut LD, æquetur toti AB, axi parabolæ; quo facto dividatur LD, in 12. partes, æquales 12. partibus axis AB, quæ ſignentur numeris 1.2.3.4.5.6.7.8. &c. Deinde poſito circini crure in C,

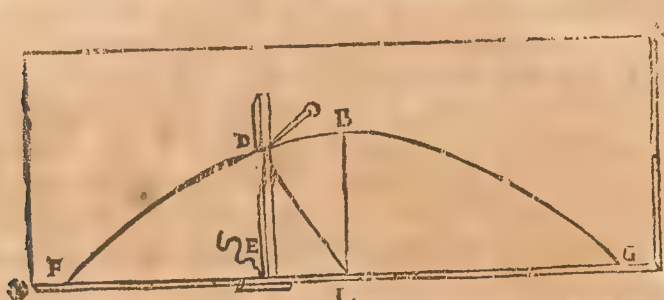


altero per ſingula puncta diviſionum lineæ LD, arcus occulti ducantur, ab L, quidem uſque ad M ſurſum; ab L verò in D deorſum; ubi enim hi arcus ſemiordinatas ſecant, per illa puncta parabola ducetur, quæ puncta ex axe AB, in oppoſitas ſemiordinatas traducta, dabunt puncta, per quæ in oppoſita parte ducetur altera parabolæ pars. Atque hæc eſt omnium mea quidem opinione, facillima regula parabolarum geometricè deſcribendarum.

Pragmatia VII.

Parabolam ope fili mechanicè deſcribere.

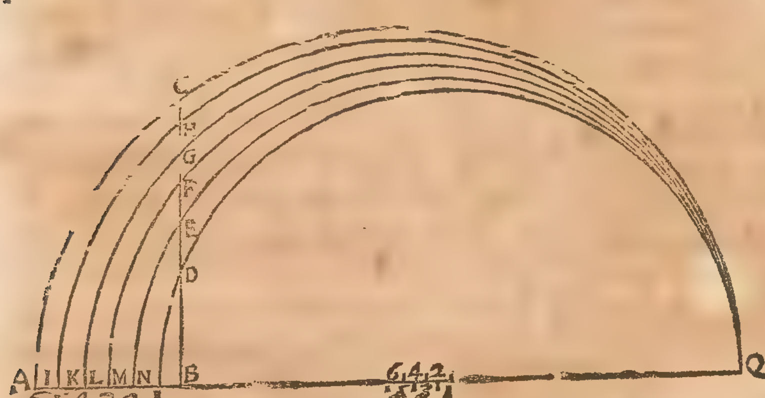
PRæparetur tabula planiſſima XY, cui ad angulos rectos applicetur norma DE, ita ut norma circa E, tabulæ latus EG, radat πρὸς τὰς ὀρθάς, & promota axi parabolæ ſemper æquidiſtet. Deſcripturus igitur parabolam hujus inſtrumenti ope; affigatur centro L, filum ſubtiliſſimum: deinde poſita norma ſuper LB, filum graphio D, in L circumducatur, quod & in E, radice normæ deinde firmetur, ita ut filum longitudinem habeat LB, duplicatam. Cùm enim juxta propoſ. 10. omnes lineæ à centro ad ambitum parabolæ unà cum iis;

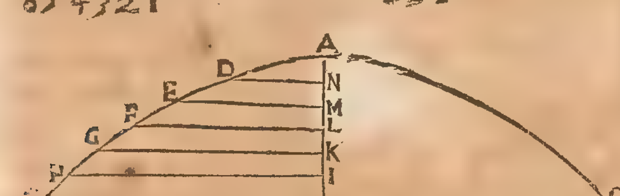


quæ hinc in ſemiordinatam cadunt, æquales ſunt, deſcribet graphium D, motu normæ neceſſariò parabolam FBG, ut in propoſ. 10. demonſtravimus.

Data diſtantia centri à vertice, & ſemiordinata, hanc eandem geometrice deſcribere.

PRimò, In linea quapiam AQ, ſit diſtantia centri à vertice AB, ſemiordinata BC, diſtantiæ à vertice dupla ſit, quibus datis quæretur tertia proportionalis, quæ erit BQ. Hoc peracto dividatur AB, in quotlibet partes æquales, videlicet 6. Deinde ſpatia NQ, MQ, LQ, KQ, IQ, AQ. bifariam dividantur: ſi enim ex his mediis punctis veluti centris ſemicirculos duxeris, ſecabunt illi BC in punctis, quæ terminabunt ſemiordinatas. Traducta igitur AB, diſtantia centri à vertice in ſeparata linea AB, quæ in totidem partes,



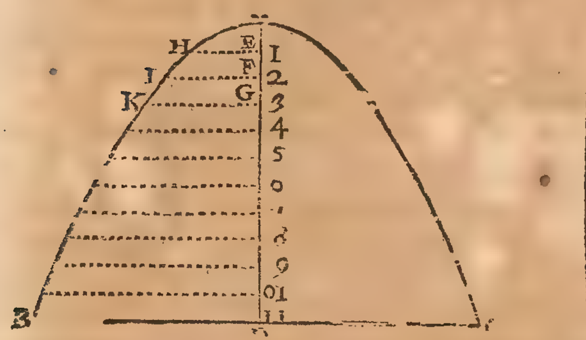


in quot AB, videlicet ſex dividatur; & per puncta NMLKI parallelæ occultæ agantur: ſi enim transferas ſpacia BD, BE, BF, BG, BH, ſemiordinatæ BC, ex punctis NMLKIB,

NMLKIB, lineæ AB, ſeorſim deſcriptæ, in lineas parellelas DN, ME, LE, KG, IP, tranſibit per extrema earum parabola quæſita. Verum hæc ita facilia ſunt, ut vel ſola inſpectione figuræ innoteſcant.

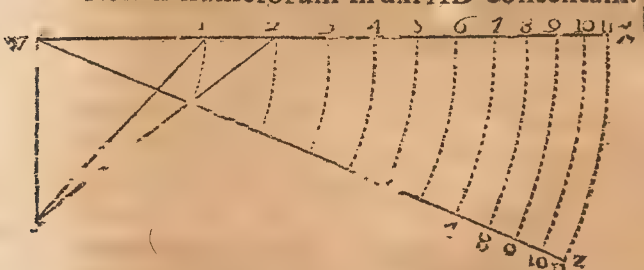
Pragmatia VIII.

Dato axe parabolæ, & data baſi, parabolam deſcribere.



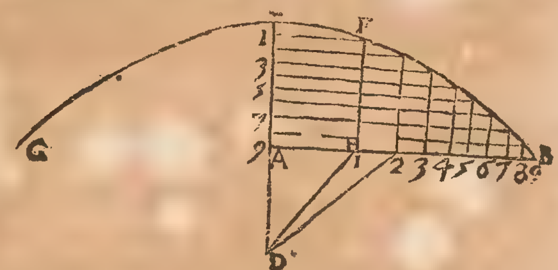
PRimò. Dividatur axis AD, in quotlibet partes æquales, hic eum in 11. diviſimus; ducanturque per puncta diviſionum ad baſim BC, parallelæ occultæ.

Secundò. Deinde duc in plano quopiam lineam WX: determina in hac lineæ parte, aliam utcunque, quæ ſit WI, & ex W normalem WY, junganturque puncta Yi, recta Yi, eruntque quadrata WY, & WI, æqualia quadrato YI, par 47. 1. Euclid. hanc YI, ex W puncto in 2. punctum transferes; deinde Y 2. ex W in 3. & ex W puncto Y 3. in W 4. & ſic uſque ad 12. progrediere juxta ſeriem numerorum in axi AD contentam.



Tertiò, Trahe ex W, arcum XZ, & interceptum ſpacium BD, vel BC, in arcum paulo ante ductum transferas, tractaque linea WZ, ex ſingulis punctis lineæ WX, arcus ducantur, quorum ſubtenſæ ſemiordinatas in axi AD aſſignabunt. Ita ſpacium inter 1. & 1. dabit ſemiordinatam HE; inter 2. & 2. ſemiordinatam EI, & ſic de cæteris; per quarum extrema curva linea ducta dabit parabolam quæſitam. Quæ omnia demonſtrata in propoſ. 1. reperies. Parabolam igitur deſcripſimus, quod erat faciendum.

Porrò datâ diſtantia centri à vertice, hanc parabolam aliter deſcribes. Dividatur AC, data diſtantia in numerum quadratum, verbi gratia 9. id eſt, in 9. æquales partes, è quarum punctis parallelæ ad AB, ſemiordinatam ſcilicet ad diſtantiam AC, duplam ducantur; quam & in totidem partes, ſcilicet



9. divides, non tamen æquales, ut in AC, factum vides, ſed proportionales quadraticas hac induſtria. Dividatur primò tota AB, in tres partes æquales, & AE, uni tertiæ reddatur æqualis AD, in producta axe, conjunctiſque in lineam punctis DE, transfer hanc interceptam ex A, in punctũ 2. & iterum D2. ex A, in 3. & ſic conſequenter uſque 9. uti in præcedenti quoque factum eſt, dabunturque in ſemiordinata AB, puncta, ad quæ normales ductæ, ubi parallelas ſimili numero ſignatas ſecuerint; per illa parabolam deſcribendam ſcias. Demonſtratio pendet ex propoſ. 1. Plures parabolarum deſcribendarum rationes vide in Magia Catoptrica.

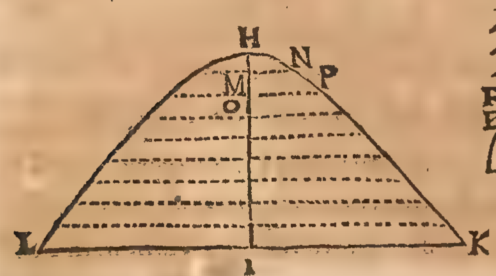
§. II.

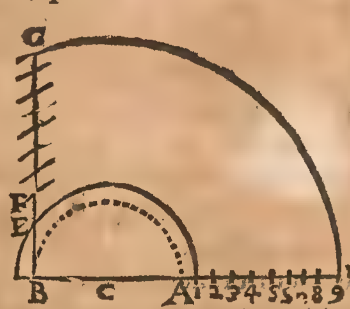
Hyperbolarum deſcriptiones.

Pragmatia. IX.

SUper lineam quamvis rectam, verbi gratia BD, erigatur ad B, normalis BG. Deinde accipiatur pro libitu ſemidiametra BA, ex cujus medio puncto C. ſemicirculus ducatur.

A puncto A, incipiendo, reliquam lineam AD, in 9. vel quotlibet alias partes æquales divides; per hæc enim puncta diviſionum ex C, arcus ducantur, quorum interſectionem cum linea BG, diligenter nota.





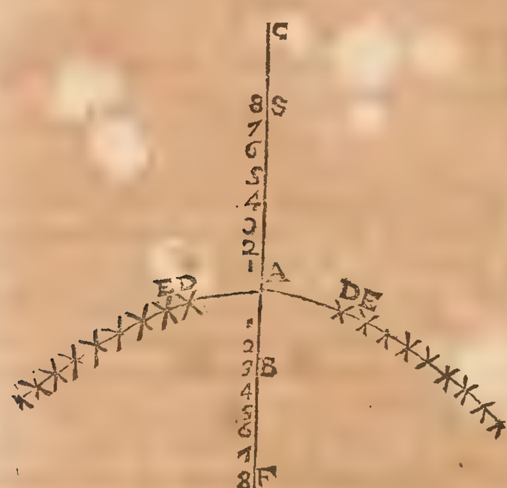
Seorſim in charta trahatur linea HI, æqualis BG, quæ erit axis hyperbola, quam etiam in 9. æquales partes divides juxta diviſionem lineæ AD, ex quibus ſingulis parallelas ad baſim occultas duces: ſi enim in has

has tranferas ſpacia in BG comprehenſa, ita ut BE, det MN, & BF, ſemiordinatam OP, & ſic de cæteris, tranſibit per extrema puncta ſemiordinatarum hyperbola.

Pragmatia X.

Datis centris hyperbolarum oppoſitarum. & vertice, hyperbolam deſcribere.

SIt A vertex hyperbolæ, B centrum reflexionis, & C centrum oppoſitæ hyperbolæ per Poriſma 1. propoſ. 10. Cùm igitur ibi demonſtratum ſit, quod ſi ad BA, &

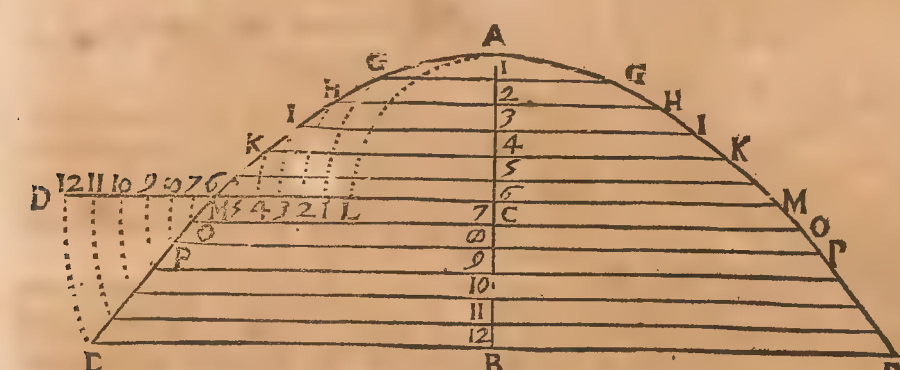


CA, æquales partes addantur, & tales diſtantiæ ex C, & B, in unum ducantur, puncta conjunctionis in hyperbolæ ambitum cadant: producatur itaque AB in F, & AF, citima linea, in quotlibet partes, verbi gratia octo dividatur: pari ratione tranſtima linea AS, æqualis AF, in octo partes dividatur: horum punctorum ope hyperbolam ita deſcribes. Poſito iterum crure circini in C, altero intercipias punctum 1. verſus B citimum & ducantur utrinque occulti arcus DD; Poſito iterum circini crure in centro B, foci puncto, altero ex primo puncto tranſtimæ lineæ AS, arcus verſus D, ducantur utrinque: ubi enim priores cum hiſce ſe interſecuerint, ibi erunt puncta hyperbolæ. Poſito deinde circini crure in C, altero ex puncto 2. lineæ AF, arcus utrinque ducantur ut priùs, & deinde poſito circini pede in B, altero ex 2. puncto AS: arcus utrinque ducantur; ubi enim hi arcus priores ſecuerint, erunt puncta hyperbolę. Non ſecus in aliis punctis hyperbolæ inveſtigandis procedes, alterna circini in oppoſita centra poſitione; atque ex oppoſitis numerorum punctis in arcuum deſcriptione procedes, donec omnia puncta repereris, per hæc enim curva ducta dabit hyperbolam quæſitam, cujus demonſtrationem dabit Poriſma 1. propoſ. 10.

Pragmatia XI.

Dato centro reflexionis, & vertice hyperbolam deſcribere.

SIt vertex A, centrum reflexionis C, axis AB, in 12. partes æquales, vel quotlibet alias diviſus, ex quibus diviſionum punctis parallelæ ducantur, in quibus ſemiordinatæ determinabuntur. Semiordinata centri CM, cujuſlibet magnitudinis aſſumpta producatur in D, utcumque. Deinde ab L, incipiendo (quæ tantùm à C diſtabit, quantùm C à vertice A) LD, lineam in duodecim partes æquales partibus axis AB divides per hęc enim puncta diviſionis ex C centro arcus ab L, uſque ad M ſupra, & hinc uſque ad D infra lineam ducti, ſecabunt paralle-



las in punctis, per quæ curva ducta dabit hyperbolam.

Pragmatia XII.

Hyperbolam ope fili deſcribere.

SIt centrum reflexionis A, oppoſitum centrum B; C vertex: his datis filo hyperbola hac induſtria ducetur.

In ambobus centris A, & B, infigantur acus ſubtiles, quibus ſingulis filum alligetur: habeatur deinde aliud graphium, quod inferiùs foramen habeat ad inſtar acus, ut in D apparet: per hoc foramen utrumque filum ducatur.

Moveatur deinde graphium D ex C utrinque, ita ut ad motum ſemper laxentur duo fila, & hoc motu deſcribetur hyperbola quæſita. Quæ omnia pendent à Poriſmate 1. propoſ. 10.

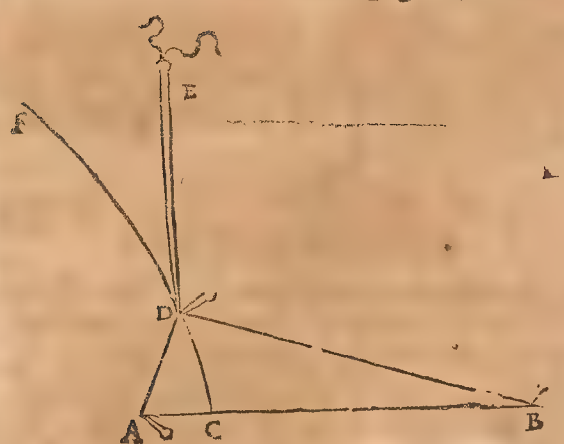
§. IV.

Deſcriptiones Ellipſeon.

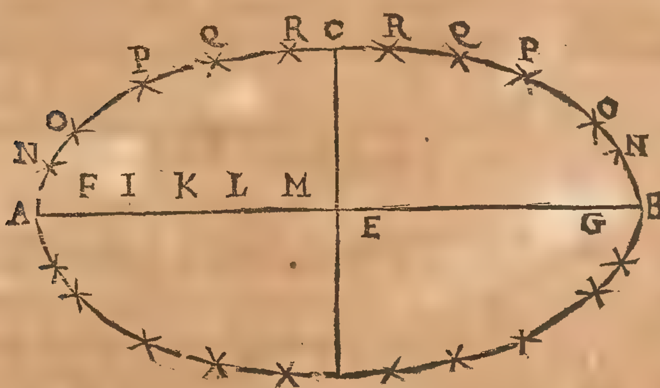
Pragmatia XIII.

Data majori diametro, & minori ſemidiametro ellipſin deſcribere.

SIt diameter major AB, ſemidiameter minor CE, quibus datis invenientur quotvis puncta



vis puncta in ambitu Ellipſeos; cum enim in poriſm. 3. propoſ. 6. demonſtratum ſit, ſemidiametrum majorem AB, centra ellipſis aſſignare, ſi ex communi interſectionis puncto ambitus, & diametri minoris ſemidiametrum majorem AE, vel EB, transferas utrinque in diametrum majorem, videlicet in FG; pari ratione cum ex centris in quodvis ambitus punctum duæ lineæ ductæ æquales ſint majori diametro, ita ellipſin facilè deſcribemus. Sint in diametro AB, data centra FG, quæ ut diximus, habebuntur, ſi ex puncto C in diametrum majorem ſemidiametrum AE, vel EB tranſtuleris. Ab F, autem verſus E aſſumentur quotlibet puncta HIKLM. Deinde intervallo AH, ex F, & G, centris ducantur utrinque duo arcus occulti: deinde intercapedine BH, ex iiſdem F, & G, centris deſcribantur utrinque duo alii arcus, qui ubi priores ſecabunt, videlicet in N, inde ellipſis ducenda eſt. Deinde inter cepto ſpacio AI, ex F, & G, centris fiant arcus utrinque; deinde ſpacio BI intercepto ex G, & F, fiant utrinque alii arcus, qui ubi priores ſecuerint, videlicet in O, ibi erunt puncta ellipſis. Intercepto deinde ſpacio AK, ex centris FG, utrinque ducantur arcus; deinde intercepto ſpacio BK, ex centris FG, alii arcus fiant, qui



ubi priores ſecuerint, ſcilicet in P, ibi erunt puncta ellipſeos. Non ſecus procedes in aliis punctis ellipſeos inveſtigandis. Ubi nota, quod quantò plura puncta in AE, aſſignabuntur, tantò ellipſis evaſura ſit perfectior: quæ omnia demonſtrantur in poriſm. 3. propoſ. 6.

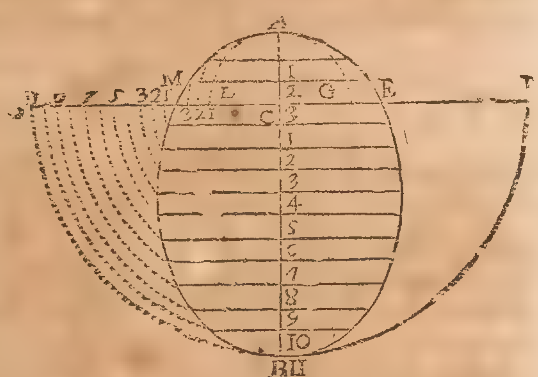
Corollarium:

HInc patet, qua ratione duobus filis Ellipſis deſcribatur. Sint iterum in ellipſi data diametri Ellipſeos AB, major, & CX minor, erunt juxta precedentem foci, ſive puncta ex comparatione facta FG. Si igitur duo fila focis F, & G, ita alligaveris, ut iſta in C, conjungantur, deſcribet intra fila graphium circumactum ellipſin ACBX, deſideratam, ſed de his in ſequentibus fuſiùs.

Pragmatia XIV.

Dato vertice A, centro C, & ſemiordinata centri CM, Ellipſin deſcribere.

DUcto ex C centro per A arcu in L, erit LC æqualis CA: hæc CA linea dividatur in aliquot æquales partes, 3. ſcilicet; deinde hinc eadem diviſio in CB, continuetur uſque ad 11. ducanturque ad AB normales, inter ſe parallelæ. Iterum prolongetur ſemiordinata CM in D, ita ut CD, æqualis ſit CB. quo facto ab L incipiendo, dividatur LD, in totidem partes, & eodem ordine, quo AB, diviſimus: deinde ex C per ſingula



Nota Lector numeros lineæ AB, errore ſculp oris primum ſpacium tranſiliiſſe; inprimo igitur ſpacio ab A, iii .iuia ducant.

puncta ducantur lineæ, ſeu arcus occulti, qni ubi parallelas correſpondentes ſecuerint, per illa puncta ellipſis deſcribetur. Demonſtratio dependet à poriſm. 2. prop. 10.

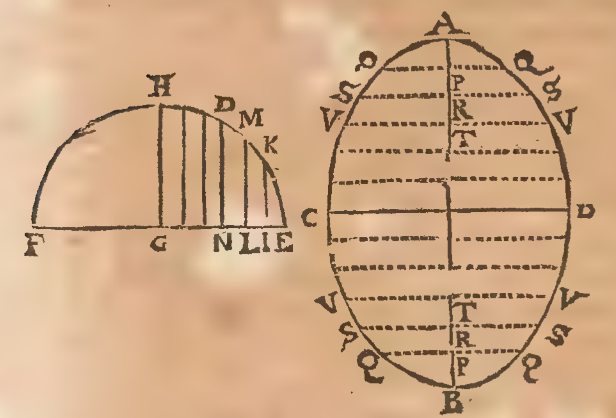
Pragmatia XV.

Data majore diametro Ellipſis AB, & minori CD, Ellipſin deſcribere.

DAta linea AB, & CD in mediis punctis ad angulos rectos conjungantur: hoc peracto, ſeorſim fiat FE æqualis DC, minori diametro, è cujus medio veluti centro ducatur ſemicirculus FHE. Deinde dividatur GE, in quotlibet æquales partes, videlicet 6. in totidem divides ſemidiametrum majorem, per quarum puncta parallelas duces

occul-

occultas. Ex punctis autem diviſionis lineę GE, ducantur normales, ſive ſinus recti in

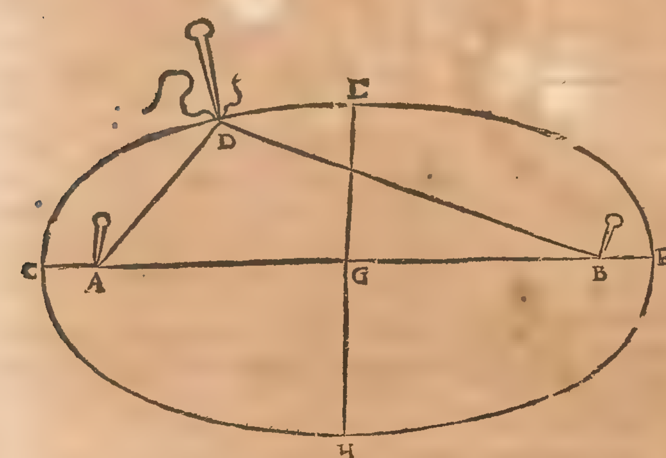


peripheriam, ſintque IK, LM, ND, GH, quos transfer ex punctis axis majoris ſemidiametri in parallelas correſpondentes; per extrema enim determinationis puncta tranſibit ellipſis; ita IK, ſinus dabit ſemiordinatas PQ, LM. ſemiordinatas RS, ND, ſemiordinatas TV. Demonſtrationem vide in prop. 1.

Pragmatia XVI.

Ellipſin fili ope deſcribere.

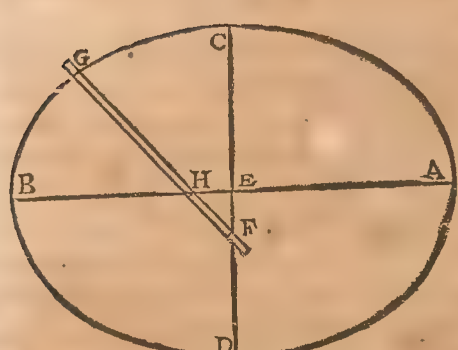
SIt data diameter major CF, minor HE, in majori quæruntur duo centra: quod fiet ſi ſemidiametrum majorem transferas ex alterutro puncto EH, in diametrum majorem FC, ut ſupra diximus: prodibunt AB, centra quæſita, quibus infigantur duæ acus ſubtiles, iiſque duo fila alligentur; ponatur & in E, graphium, cui duo fila ita alligentur, ut laxari ampliùs non poſſint. Si igitur graphium intra hæc fila conjuncta circumducatur, deſcribetur hoc motu Ellipſis quæſita. Sed hæc omnia, vel ex ipſa figura patent: Demonſtratio verò ejus ex poriſm. 2. propoſ. 10. petenda eſt.



Pragmatia XVII.

Ellipſin ſimplici regula deſcribere, data prius utraque diametro.

SIt major diameter AB, minor CD, in medio ad angulos rectos conjunctæ: accipe regulam ligneam, vel è ſubtili pergameno conſtructam, quę ſit FG, in qua ad extremum ejus punctum G, determinetur major ſemidiameter AE, vel EB, ſcilicet ex puncto G, dicta ſemidiameter major trans-



feratur in F, & minor CE, vel ED, ex G in H. Si igitur regula ita applicetur ſemidiametris, ut H, ſemper majorem ſemidiametrum, F minorem tangant, dabunt puncta in G notata, puncta ambitus ellipſis.

Pragmatia XVIII.

Datis diametris Ellipſin aliter geometrice deſcribere.

SInt diametri ellipſis deſcribenda diameter major EF, minor PR, circa utrumque deſcribantur duo circuli ex centro M, deinde à T, incipiendo dividatur major circulus in partes æquales quotvis, ductiſque ex centro M, lineis occultis in ſimiles ſecabitur circulus minor: ſint partes majoris circuli TKHF. Hoc peracto conjungantur ſingula duo puncta æque à punctis F, & E remota rectis lineis, deinde duo quęlibet



puncta æquè à punctis P, & R minoris circuli, ſimiliter rectis lineis connectantut; ubi enim ſimiles duæ lineæ majoris, & minoris circuli concurrent, ibi erunt puncta, per quæ ellipſis deſcribetur. Vide figuram, ubi HH, & KK: in punctis V, & V concurrunt. Sed hæc facillima, ad alia igitur divertamur.

PRO-

PROGYMNASMA III.

De ſuperficierum circularium corporum in planum projectione, ut Sciathericarum delineationum uſibus ſervire poſſint.

CAPUT I.

De vera, & certa methodo Geometrica, qua dato cuilibet arcui circuli rectam æqualem aſſignare docemus.

PRÆFATIO.

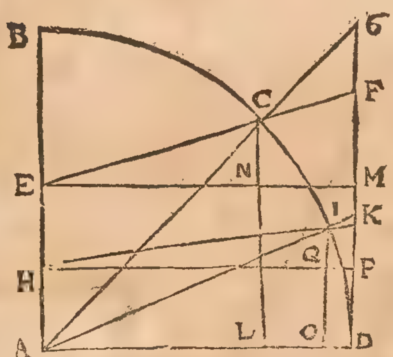
INTER eas lineas, quæ veterum Mathematicorum ſcriptis celebrantur, duæ primum locum obtinent, Admirabilis, & τετραγωνίζουσα Pappus Admirabilem tribuit Menelao τετραγωνίζουσαν vero, ſive Quadratricem Dinoſtrato, Nicomedi, Hippiæ: utraque ad circulum quadrandum excogitata fuit. Nos illa relicta, de quadratrice hic tantùm tractabimus. Deſcribitur autem hæc quadratrix per duos motus imaginarios, radii ſcilicet, & lineæ contra baſim quadrantis parallelæ: quæ dum motu ὁμαλῷ, & ἰσοχρονίῳ procedunt, radius quidem quadrantem, & parallela radium rectum percurrendo, quacumque earum ſectio communis procedit, linea ducitur, quæ ab officio τετραγωνίζουσα appellatur. Id verò inventum reprehendit Pappus, quia principiũ petit. Cum enim potiſſimum ei fini comparatum ſit, ut punctum τετραγωνίζον definiat, idque prius evaneſcat, quàm inventum ſit, neque ulla ratione ex Dinoſtrati principiis obtineatur; rectè eam rejicit Pappus, ut inutilem, & quæ deſcribi non poſſit. Hanc ultimam propoſ. lib. 6. Euclid. doctiſſimè Clavius explicuit quidem: quia tamen ſe ex ejus æſtu extricare non potuit; nos quid circa hanc rem tentaverimus, ſubtilioris Geometriæ ſtudioſis communicamus.

Propoſitio I.

πρότασις: *Si arcus quadrantis continue bifariam ſecetur, & eadem ratione latus quadrantis, & à puncto diviſionis ultimò peractæ per diviſionis quadrantis punctum ultima diviſione peracta recta in correſpondentem adſcriptam ducatur; reſecabit hæc ex ducta adſcripta adſcriptam arcui quadrantis, ultima diviſione peracta, æqualem.*

ἔκθεσις. SIt arcus quadrantis BD, ſectus bifariam in C, uti & latus ejus AB, in E, ſectum ſit, ducaturque ab E per C, puncta διχοτομίας, recta ECF. Dico hanc in adſcripta DG, ſecare DF, æqualem arcui DC.

κατασκευή. Secetur bifariam EA, in H, & ex H per I, medium punctum arcus CD, ducatur recta HIK, in tangentem DG, eritque, ut DC ad DI, medium ad dimidium ſui; ita DF, ad DK (nam ſuppponimus hic ex Cyclometria Lanſpergii, peripheriam, ſinum rectum, tangentem eſſe inter ſe æquales, ſi



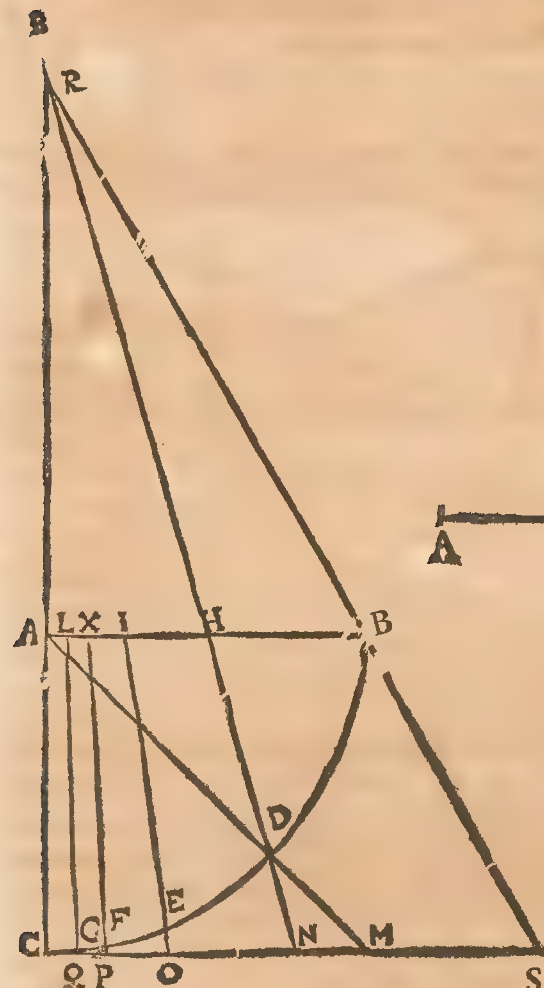
peripheriæ ſinus, vel tangens ſit ad ſinum, vel tangentem peripheriæ dimidiæ, ut peripheria ad peripheriam dimidiam. Nam ſi inæquales eſſent per demonſtrata à Ptolomeo 1. c. 9. περὶ τ μεγάλης συνταξ. &c. eſſent ἄλογοι: ſed ἀνάλογοι ſunt, ergo & æquales) Nam proportionem hic ſemper ſequitur æqualitas, uti inæqualitas diſproportionem. ergo per hanc hypotheſin DF, adſcripta abſciſſa æqualis erit arcui DC, & illius dimidium DK, dimidio DI. Quam numeris primò demonſtrandam duxi.

Sit radius, ſive AB, particularum 1000000000. & AE $\frac{1}{512}$ earundem 1953125. ſitq; arcus CD $\frac{1}{512}$ arcus BCD, grad. 45; qualium DB 90. detur ex tabulis ſinuum CL, ſinus rectus, arcus 45. 3067956. eritque ſinus complementi EN 999995293. Si igitur LN, ſubduxeris ex LC, relinquetur NC, 1114831. Quare erit ut EN ad NC, ita EM, ſive radius AD, ad MF, 1114836. cui ſi addideris DM. 1953125. erit DF, 3067961. ἀπόδειξις: Secetur jam AE, 1953125. & arcus DC, 45. grad. bifariam, eritque AH, 976562$\frac{1}{2}$. & DI, grad. 22$\frac{1}{2}$. ejuſque ſinus rectus ſive inſcripta 011533980. & complementum HQ. 999998823. Iterum AH, ſubductus ex OI. relinquitur, QI. 557417$\frac{1}{2}$. erit igitur ut HQ, ad QI, ita HP, ad PK, 557418. cui ſi addas DP, 976562$\frac{1}{2}$. erit DK, 1533980$\frac{1}{2}$. Patet igitur rectam HIK, bifariam ſecare DF, in K. Sicuti enim DF, ad DK, ita arcus D, ad arcum DI. Erit igitur DF, æqualis DC, & DK, æqualis DI. Quod erat demonſtrandum. συμπέρασμα.

Con-

Conſectarium I.

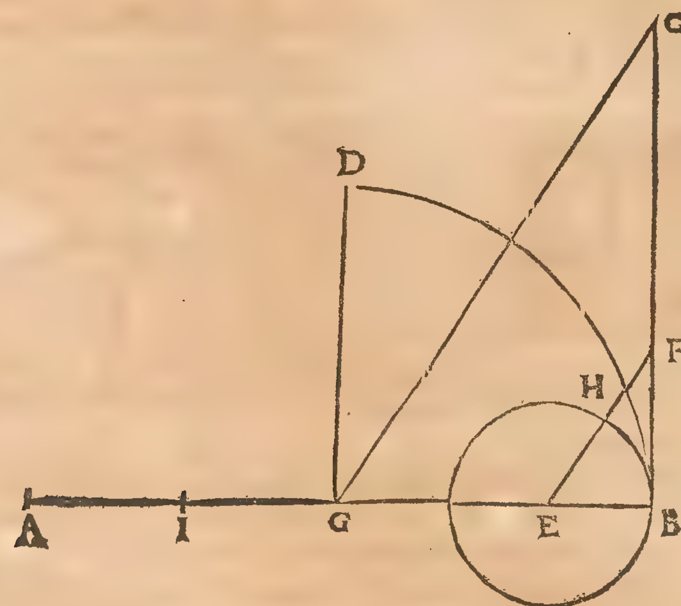
HInc patet primò. Si lineis datis AH, CN, & AB, quarta proportionalis detur, eam æqualem fore arcui quadrantis BC. Ut enim AH, ad DC, ita AB, ad BC; & convertendo, ut AH, ad CN æqualem CD, per præcedens, ita AB, ad quartam proportionalem quadranti BC, æqualem: quæ invenitur, ſi ex puncto ſectionis communi linearum RHN, & RAC, per B, in adſcriptam CM, productam recta ducatur. Nam SC, erit quæſita quarta proportionalis.

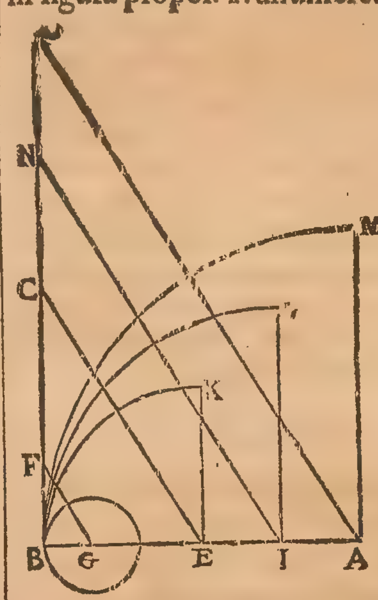


Conſectarium I.

PAtet ex his quoque, quomodo rectæ datæ æqualis circuli perimeter dari poſſit, ſi prius cujuſvis circuli quadranti æqualis recta deſcripta fuerit, quia rectis CB, GB, & AI, quæ ¼ eſt lineæ AB, datæ quarta proportionalis aſſignata dabit quæſitum, videlicet BF. Sicuti enim CB, BD, quadranti æqualis ad BG, ita BF, vel AI, ad EB. Circulus igitur circa EB, deſcriptus erit æqualis lineæ AI, quadruplicatæ. Si itaque ad FG, ex quibuſvis punctis lineæ BA, verbi gratia ETA, in puncta CNO, lineæ BO, productæ parallelas duxeris; dabit BC, lineam æqualem arcui BK quadrantis EBK, & linea BN, æqualem BL, arcui quadrantis IBL; & BO denique æqualem BM, arcui quadrantis ABM, & ſic in infinitum, procedendo. Si vero dictas lineas BC, BN, BO, duplaveris, & quadruplaveris, habebis ſemicirculos aut circulos integros. Verum de hoc Inſtrumento infra fuſius. Ut autem proportio diametri ad circumferentiam ſibi conſtet, aſſumendus eſt ad proportionem proximè veram eruendam radius multarum ziphrarum, ut ſi quiſpiam in figura propoſ. 1. aſſumeret radium AB, 100000. 00000. 00000. 00000. 00000. erit in figura propoſ. 1. AH, 28421. 70943. 04040. 07434. 84497. 0703⅛. IO, 44644. 71677. 45104. 88313. 33428. 3564. HQ, 99999. 9999. 9999. 99999. 99999. 9900. IQ, 16223. 00734. 40064. 80878. 48931. 2860. DK, 44644. 71677. 44148. 83133. 34283. 876. Erit igitur ut HQ, ſinus rectus complementi ultimi arcus ad differentiam IQ, ita HP radius ad KP, differentiam perimetri arcus DK, & radii DP; quæ differentia cum ultima parte radii componit perimetrum DK. Itaque ut AH, ad DK, ita AB, ad aliud, cujus quadruplum erit circuli perimeter. ut ſequitur.

Proportio diametri ad circumferentiam proxime vera.





Diametros. 100000000000000000000000000000.

Peri-

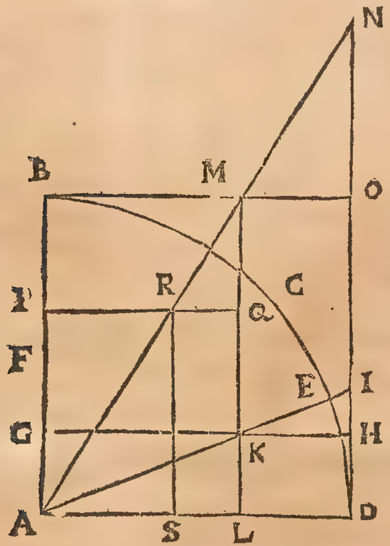
Perimeter. 314159265358979323846264338328$\frac{8}{10}$.

Simili induſtria Archimedem ſecuti inſignes Logiſtæ Rudolphus à Keulen, & Chriſtophorus Grienbergerus noſtrę Societatis Mathematicus Eminentiſſimus, invenerunt proportionem diametri ad circumferentiam, etſi modus hic propoſitus multò Archimedeo ſit vicinior; neque Archimedea methodus ſit adeo ſimplex quemadmodum hæc noſtra, eò quod in ea limites 3$\frac{10}{70}$. & 3$\frac{10}{71}$. nimis latè diſſideant, ex priore enim limite colligitur ratio diametri ad peripheriam, ut 10000. ad 31428. ex altero, ut 10000. ad 31418. ut Lanſpergius quoque notavit: atque inter has media ſcilicet, & 10000. ad 31418. non eſt ſatis accurata. Quod & Apollonius Pergæus notavit, & Eutorius Aſcalonita, Philo Gadarenus, aliique ſummi Geometræ viderunt. Verum ut tandem τετραγωνιζούσης originem evidentius videamus, ſit

Propoſitio II.

πρότασις. *Si in dati circuli quadrante ab ultimo in latere quadrantis factæ ſectionis puncto in tangentem ultimo arcui æqualem, cujus terminum ex centro alia recta ducta priorem ſecat, ducatur; normalis à puncto ſectionis in baſim quadrantis ducta abſcindet baſim quadratricis.*

ἔκθεσις. SIt quadrans ABD, quadrato BAOD, inſcriptus; ſit autem arcus quadrantis BD, continuè bis ſectus primum in C, deinde in E; hanc eandem διχοτομίαν admittat in latere AB, bisſecto primum in F, poſtea in G: deinde per præcedentia deſcribatur DI, æqualis arcui ED; & ex G parallela ducatur ad AD, quæ ſecet adſcriptam DN, in H; & ex centro



A, alia AI, quæ ſecet GH, in K. Dico AL, quam abſcindit KL, normalis ad AD, eſſe baſim quadratricis Dinoſtrati. Cum enim ALM, & ADN, triangula ſimilia ſint, erit per propoſit. 4. lib. 6. Euclid. ut AL, ad LM, ita AD, ad DN. Eſt autem DN, æqualis arcui BCD. Nam ut KL $\frac{1}{4}$. radii ad ID, rectam æqualem $\frac{1}{4}$. quadrantis; ita LM, id eſt radius AB, ad DN; rectam æqualem quadrantis BCD. Ut igitur AL, ad LM, ita AD, ad DN, id eſt ad BCD, arcum quadrantis, adeoque recta AL, LM, & quadrans ACD, ſunt continuè proportionales. Sed & Dinoſtratus, ut eſt apud Clavium, baſim, radium, & peripheriam quadrantis continuè proportionales demonſtravit. Erit ergo AL, abſciſſa ab LK, baſis quadratricis, quod erat demonſtrandum.

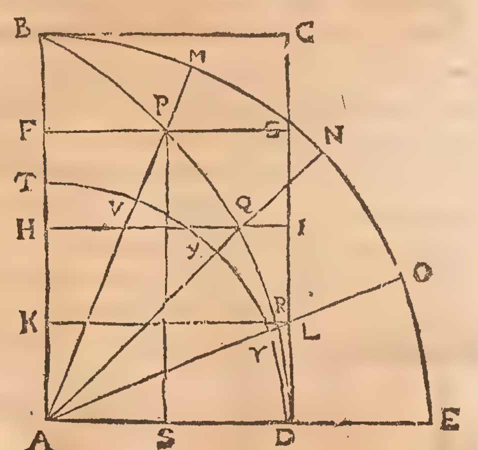
Conſectarium.

CUm igitur baſis quadratricis ſit ad radium, ut radius ad circumferentiam quadrantis, & ex noſtra demonſtratione baſis quadratricis ſit ad radium, ut radius ad tertiam proportionalem; patet ambitum quadrantis, & tertiam proportionalem habere eandem rationem ad radium, atque adeo per 9. propoſ. lib. 5. Euclid. ambitum quadrantis, & tertiam proportionalem inter ſe æquales eſſe.

Problema I.

Τετραγωνίζουσαν, *ſive quadratricem deſcribere.*

DEſcribatur rectangulum ex tertia proportionali data, & radio quadrantis minoris AD, lateraque AB, CD, in quatuor æquales partes, ubi & quadrantis arcus BE,



dividatur. Deinde per laterum puncta parallelæ trahantur FG, HI, KL: & è centro A, arcus per quadrantis quadrifariam diviſi puncta ducantur; ubi enim radius AB, ſecat parallelam BC: & radius AM, parallelam FG, & AN, HI; AO denique KL, lineam; per hæc puncta linea curva ducta dabit quadratricem BPQRD. Radius enim AB, circa centrum A, per BPQR, eodem tempore, & æquali motu movetur, quo per BMNO, latus BC, deorſum ad latus AD, παράλληλον. Hinc patet hanc lineam ſpeciem eſſe quandam heli-

helicis; hoc tamen diſcrimine inter illas poſito, quòd ordinata helix æqualibus radii decrementis, & quadratrix inæqualibus deſcribatur.

Conſectarium I.

HInc patet, quòd ſi ex centro quadrantis A, ad quodcumque punctum quadratricis, verbi gratia in P, ducatur linea, & hinc ad baſim AD, perpendicularis PS: hanc normalem PS, æqualem fore arcui DV, quem AP, reſecat in quandrante TD. Ut enim AF, hoc eſt PS, ad AB, ita EM, ad EB: ſed AB, hoc eſt DC, juxta præmiſſa æquatur arcui DT: ergo & PS, arcui DV.

Conſectarium II.

HInc ſequitur, qua ratione cujuſvis circuli arcui dato rectam æqualem, in DC adſcripta quadrantis, aſſignare poſſimus: arcus enim TD, æquatur DC, per præcedentem, & VD, rectæ DG, ſive PS, æquabitur, & arcus YD, lineæ DL. Iterùm ſi datur arcus compoſitus ex quadrante DT, & arcu VD, æquabitur ei pariter linea ex DC, & PS, compoſita. Si verò lineam rectam deſideres arcui quadrantis DT, bis ſumpto, ſive ſemicirculo æqualem; AB, bis ſumpta dabit quæſitum. Sic quadrantis arcus DT, bis ſumptus unà cum arcu DX, æquabitur lineæ AB, bis ſumptæ unà cum linea ID, & ſic de cæteris.

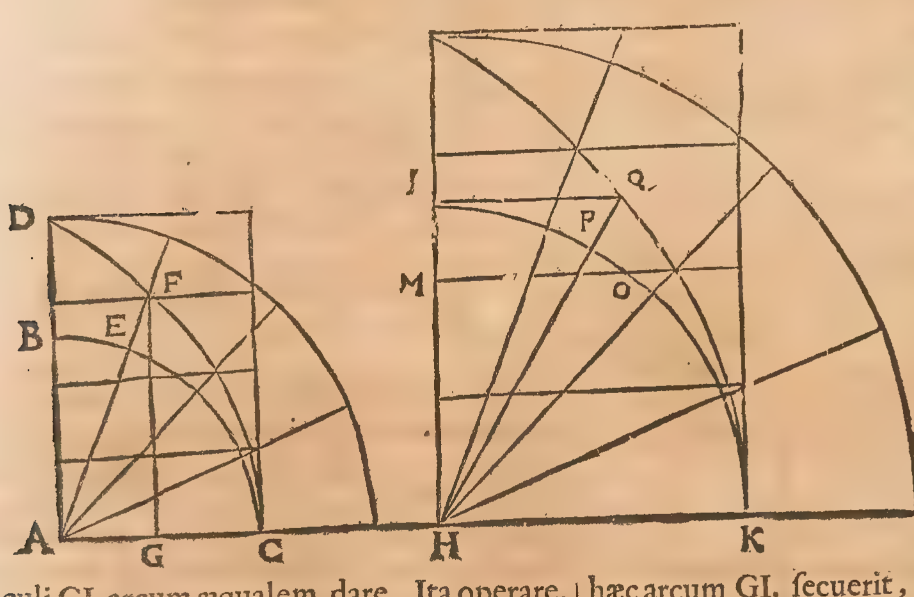
Conſectarium III.

SI circulo dato adſcripta fuerit quadratrix, quomodo eum in datam proportionalem ſecare liceat. Primò ſecetur AB, tertia proportionalis in datam proportionalem, videlicet quadruplam, ducantur per puncta ſectionis ad baſim AD, parallelæ FG, HI, KL; & puncta communia interſectionis harum parallelarum cum quadratrice diligenter nota, videlicet PQR. per hæc enim, ſi ex centro A, rectas duxeris, dabunt eæ arcum quadrantis DT, in datam proportionalem ſectum, ita ut TV, VX, XY, YD, quartæ partes arcus DT, æquentur BF, FH, HK, KA, quartis AB. Sicut enim AB, ad DT: ita BF, ad TV; & reliquas partes. Sed AB, per præmiſſa æquatur TD. Ergo & BF, arcui TV. Non ſecus quamcunque aliam datam proportionem expedies. Eſtq; hujus uſus in Geometria inſignis. Nam hujus ope quæcunque figuræ dato circulo inſcribuntur; circuluſque & quævis ejus peripheria data in datam proportionalem dividitur. Secundò, quivis angulus in datam proportionalem, & triangulum iſoſceles, cujus uterque angulorum æqualium ad reliquum datam habeat proportionem. Hinc etiam dependet intricatiſſimum illud problema: Quamcunque figuram circulo adſcribere.

Problema II.

Datis duobus circulis inæqualibus, datoque in alterutro arcu æqualem abſcindere ex altero.

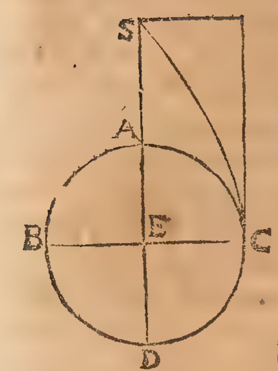
SInt in adjuncta figura arcus circuli minor BC, & IK, major: petitur ex arcu majori IK, reſcindi PK, æqualis arcui minoris EC. Cùm igitur per præmiſſa FG, æqualis ſit arcui EC; HM verò aſſumpta ſit æqualis FG; hæc autem æqualis ſit OK: erit, & OK quoque æqualis EC, juxta commune illud. Quæ ſunt eidem, &c. Arcus igitur OK, in majori circulo abſciſſus æqualis datur EC, minoris circuli. quod erat faciendum.

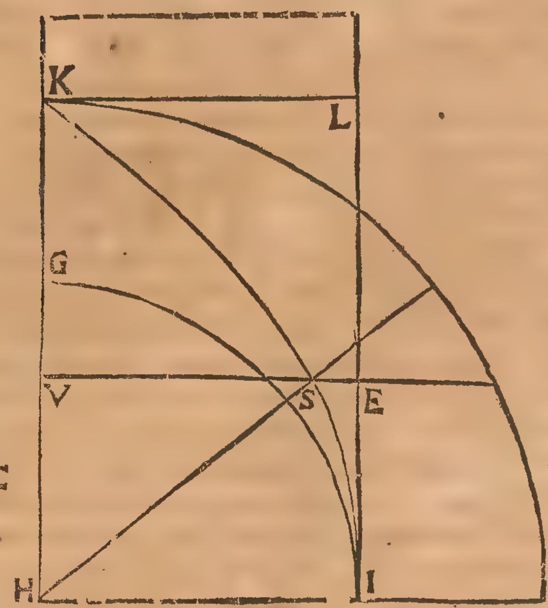


Conſectarium I.

HInc patet quoque, dato circulo minore ejus peripheriæ, in quocunque altero circulo majore, arcum æqualem determinare. Sit circuli minoris quadrans AEC, cum adſcripta quadratrice SC, cui oporteat in arcu majoris circuli GI, arcum æqualem dare. Ita operare. SE, tertia proportionalis applicetur lateri HK, majoris in puncto V, ex quo ad HK, normalem ducas VE. Deinde per commune interſectionis punctum parallelæ, & quadratricis adſcripta ex H, ducatur recta; ubi hæc arcum GI, ſecuerit, ibi erit punctum terminans arcum IS, æqualem arcui quadrantis CA. Hunc igitur arcum IS ſi quadruplices, erit arcus quadruplatus æqualis datæ circumpheriæ minoris arculi BACD, quod quærebatur. Erit hujus conſectarii in

toto





toto hoc libro ingens uſus. Quare id tibi familiare reddas ſuadeo.

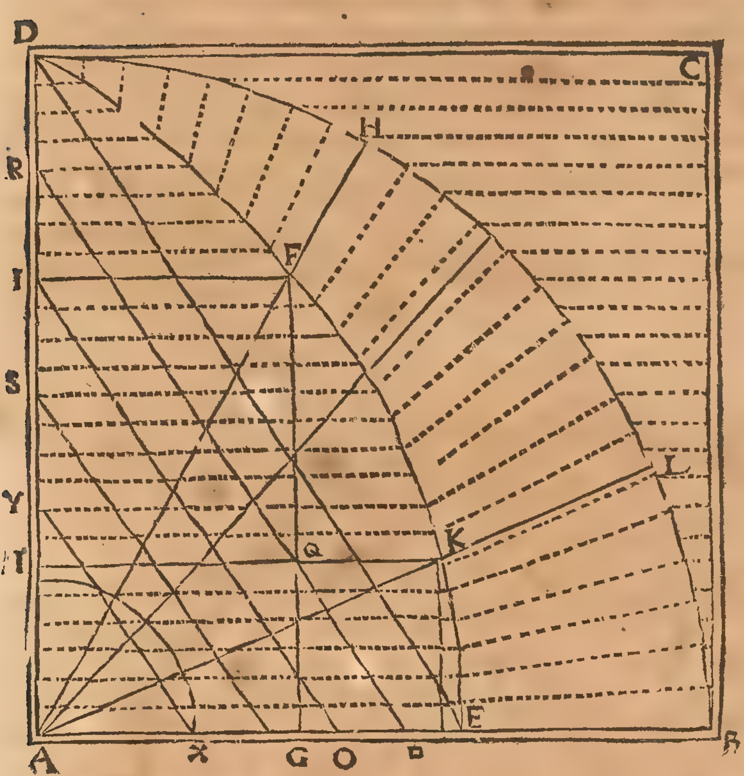
Propoſitio III.

Datum arcum circuli in datam proportionem dividere.

Sit proportio data ſeſquialtera, ſitque arcus HB, ita dividendus, ut

O|—|—|—|3
P|—|—|2

partes diviſæ ſe habeant ad ſe invicem, ut O, linea 3. ad P, 2. Ducatur linea ex centro A, in H, quæ τετραγωνίζουσαν ſecat in F: ex hoc puncto in latus AD, recta normalis IF, ducatur, deinde recta IA, in datam proportionem ſecetur: quod fiet, ſi in quinque partes eam diviſeris; ſi enim ad N, normalis ducatur in K, quadratricem, & linea ex A, per K, ducta ſecuerit arcum HB, in L, puncto quadrantis BD. Dico arcum HB, in proportionem datam O, ad P, ſcilicet ſeſquialteram, ſectum eſſe: ſicuti enim HL, ad LB, ita eſt IN, ad NA. Eſt autem IN, ad NA, ut O ad P. Ergo & HL, ad LB, ut P, ad O, quod erat demonſtrandum.



Propoſitio IV.

Quadrantem totum in proportionem datam ſecare.

Sit proportio data ſuperbipartiens tertias, in quam totus quadrans ſecandus ſit, ita ut HB, ſe habeat ad HD, ſicuti 5. ad 3. Diviſa diametro DA, in I, ſecundum datam proportionem, atque ex I, normalis ducta in quadratricis punctum F, per quod ex centro A, ducta linea ſecabit in H, quadrantem DB, in datam proportionem: ſicuti enim DH, ad HB; ita DI, ad IA, hoc eſt 3. ad 5.

R|—|—|—|3
S|—|—|—|—|—|5

Propoſitio V.

Quadrantem in duos arcus ita dividere, ut unus eorum habeat ſe ad alterum in data proportione.

Sit proportio data quadrupla in lineis TV, ut 8. ad 2. Quæratur ad has TV, & latus quadrantis DA, quarta proportionalis, cui æqualis ſit AN, ducta NK, ipſi AE, parallela ſecante quadratricem in K, ducatur ex A per K recta AKL. Dico quadrantem in L, ſectum eſſe juxta datam proportionem: ſicuti enim DA, ad NA, ita DB, ad LB.

T|—|—|—|—|—|—|—|8
V|—|—|2

Problema III.

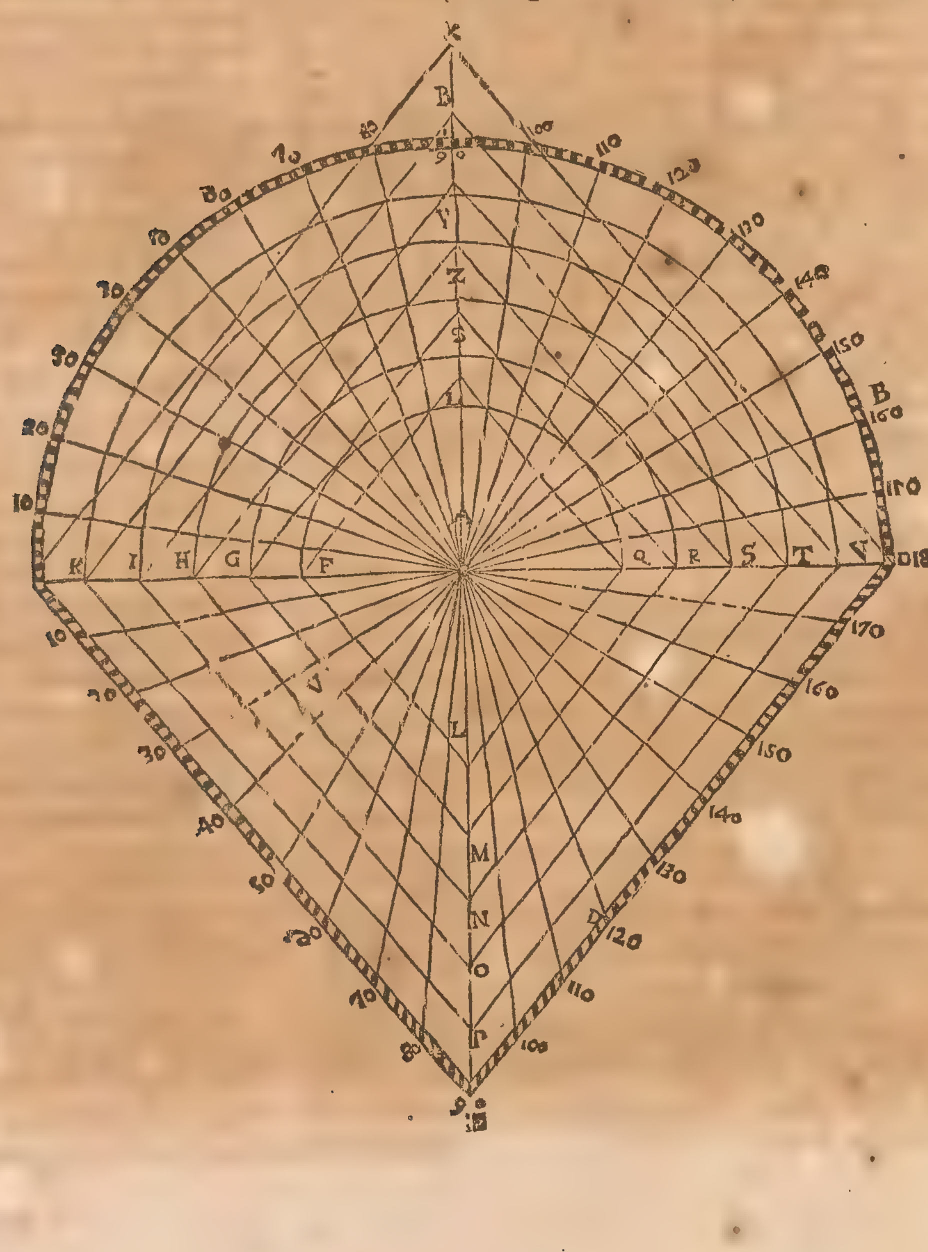
Conſtructio novi inſtrumenti Cyclotetragonici, qua rectæ curvis, curvæ rectis æquantur.

Atque ex dictis huc uſque patet, qua ratione inſtrumentum confici poſſit, cujus ope dicto citius cuilibet arcui circuli recta æqualis, & contra datæ rectæ æqualis arcus aſſignari poſſit. Cum enim in præcedentibus demonſtratum ſit, baſim quadraticis, latus ejuſdem, & quadrantis arcum proportionales eſſe; ſequitur neceſſariò, ſi baſis ſtatuatur ſemidiameter alicujus circuli, ejus latus

latus AD, quadranti æquatum iri. Fiat igitur gnomon in charta ſolida cujuſvis magnitudinis, uti in figura quadratricis refert triangulus EDA, in quo baſis quadratricis AE, circuli ſemidiametrum refert; AD verò latus ejuſdem lineam rectam æqualem arcui quadrantis, cujus ſemidiameter EA. Ad hanc itaque lineam DE, parallelæ ductæ RO, IO, SG; & quotquot alias volueris, formant triangula diverſa, omnia proportionalia, quorum baſes referunt ſemidiametros circulorum, latera verò, ſeu catheti lineas rectas æquales arcubus quadrantum, quæ deſcribuntur ex ſemidiametris uniuſcujuſque. Ita AO, baſis erit quadrantis, cujus arcui recta æqualis dabitur AR: arcui verò quadrantis intervallo AO, deſcripto recta AI æqualis dabitur, & ſic de cæteris. Ut verò ſine ullo labore deſideratum effectum, & ſine imaginationis violentia Tyro habere poſſit, ex hoc veluti fundamento, aliud inſtrumentum excogitavimus, quo datam rectam cuilibet curvæ æqualem aſſignare poſſimus. Fit autem inſtrumentum eo qui ſequitur modo.

Fabrica novi inſtrumenti.

INterſecent ſeſe in centro A, duæ lineæ rectæ πρὸς τὰς ὀρθάς. Deinde ex centro A, ſupra diametrum CD, deſcribantur ſemicirculi ad ſe invicem æquidiſtantes, ut in figura apparet, ductis ex punctis utcunque aſſumptis FGHIKC, ſemicirculis. Hoc pacto accipe AF, ſemidiametrum circuli FLQ, æqualem AX, baſi quadratricis præcedentis figuræ; eritque juxta demonſtrata latus AY, quadratricis æquale arcui quadrantis. Hoc igitur latus in præcedenti figura refert linea AX, ita ut ſi hæc fuerit ſemidiameter quadrantis alicujus circuli, AY recta futura ſit æqualis arcui quadrantis XN. Hanc igitur AY, in hoc inſtrumentum transfer ex F, in lineam AE, quæ eam in puncto I interſecabit: erit igitur hæc linea FI, æqualis arcui quadrantis FL. Hoc etiam peracto, ſi huic FI, ex ſingulis punctis GHIKC, extremis ſcilicet ſemicirculorum punctis ad FI, lineæ parallelæ ducantur GM, HN, IO, KP; atque ex hiſce ad ſemidiametri alterius quadrantis puncta QRSTVD, aliæ parallelæ ducantur, & hinc aliæ parallelæ in lineam AX, atque ex his in lineam CA, ut fiant totidem Rhombi, quot puncta fuerant aſſumpta. Erunt ſingula latera Rhombo-



rum,

rum, hoc eſt parallelæ æquales illi arcui quadrantis, ex cujus extremo in lineam AE, in lineam AE, ducuntur; ita CE, æquabitur arcui quadrantis CB, KP, arcui KY; IO, arcui IZ: HN, arcui HS; GM verò arcui GS. Et Rhombi ſinguli iſoperimetri circulis. Si igitur quamcunque ex hiſce parallelis in 90. partes æquales diviſeris, ac per ſingula puncta ex A, rectas duxeris, ſecabuntur omnes in partes proportionales, eruntque ſingulæ partes æquales ſingulis gradibus arcuum, è quibus emanant: eritque inſtrumentum ad cuilibet curvæ quamlibet rectam æqualem aſſignandam præparatum.

Uſus inſtrumenti novi Cyclotetragonici.

Datis arcubus 40 80 90 120 180 200 *graduum, iiſdem rectas æquales aſſignare.*

SIt primò 40. grad. & dati circuli ſemidiameter ſit AC. Numero igitur in inſtrumento à puncto C, uſque ad 40 in linea recta ſeu parallela CE, linea enim C 40. erit æqua-

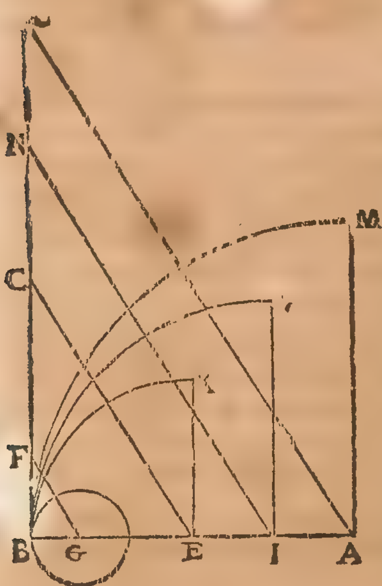


lis arcui 40. grad. quadrantis ABC. Sit ſecundò datus arcus 80. grad cui rectam æqualem aſſignare debeamus: numera à C, puncto uſque ad 80. in linea CE, & linea C 80. erit recta æqualis arcui 80. graduum in quadrante ABC, quæſita. Sic 90. grad. arcui æquabitur tota CE: arcui verò quadrante majori, videlicet graduum 120. æquabuntur duæ rectæ CE, & EY, ſimul junctæ, & in directum poſitæ. Sic demum integro ſemicirculo CBD, æquabuntur duæ lineæ CE, & ED ſimul junctæ, & in directum poſitæ. Quòd ſi arcus ſemicirculo major fuerit verbi gr. 200. tunc CE, ED, & DB, ſimul junctæ, & in directum poſitæ dabunt rectam æqualem arcui 200, graduum; & conſequenter toti circumferentiæ æqualis dabitur recta, ſi CE quadruplicaveris, aut CE, CD, EX, XC, ſive quatuor latera Rhombi, in directum poſueris. Hac induſtria procedes in quibuſcunque aliis circulis, quorum ſemidiametri in linea AC, aſſignatæ fuerint quadrandis. Vides igitur quanta facilitate ſimul ac utilitate hoc inſtrumentum mutet recta curvis, & quadrata rotundis.

Nota tamen hoc loco, ex eo quod quatuor Rhombi latera æqualia ſint circumferentiæ

circuli CBD, non ſequi aream quoque ejuſdem Rhombi æqualem eſſe areæ circuli; eſſet enim hoc inſignis paralogiſmus, cum non omnes iſoperimetræ figuræ ſpacia æqualia contineant. In hunc paralogiſmum non ita pridem incidit haud ignobilis Mathematicus. Eſt igitur Rhombi CXDE, area multo minor area circuli ſibi iſoperimetri: neque fiet quoque; Rhombi area æqualis circulo, ſi ſingula latera in quadratum ordinentur: de quibus Lectorem curioſum primo monere voluimus, ne nos alicujus paralogiſmi argueret.

Monitum ad Geometras.



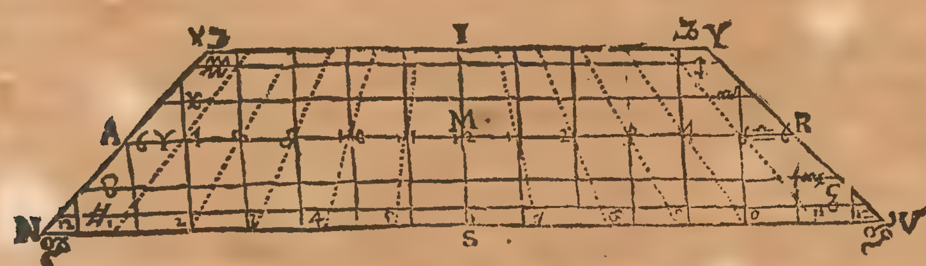
Si quis porrò inſtrumento Conſectario, 2. Propoſitionis 1. deſcripto, uti deſideret, is primo ſemidiametrum circuli, cui æqualis recta aſſignanda eſt, in linea BA, quantũvis producta aſſumat. Nam ex aſſumpto puncto ad AO, vel FG parallela, abſcindet in BO, lineam quadranti circuli æqualem, quæ quater in longum, ſeu directum poſita lineam aſſignabit dato circulo æqualem, ita BF quadruplicata æquabit circulum G. BC quadruplicata circulum intervallo BE; & BN quadruplata circulum intervallo BI; & denique BO quadruplata circulum intervallo BA, deſcriptum æquabit. Si quis verò dividat BF, BC, BN, aut BO, in partes partibus quadrantis proportionales, habebit is, ut in præcedente inſtrumento, in dictis lineis partes arcubus quadrantis quibuslibet datis æquales. Verbi gratia, ſi quiſpiam lineam BO in tres æquas partes divideret, haberet is $\frac{1}{3}$ arcui 30. graduum in quadrante ABM æqualem; Si in 90. æquas partes $\frac{1}{90}$ æquaretur uni gradui dicti quadrantis, & ſic de cæteris.

Problema IV.

Gnomonicam ſuperficiem heliodromon alicujus hemiſphærii, ſive viam Solis, quam vulgo Zonam Torridam dicunt, data quavis elevatione poli in planum conjicere.

Superficies gnomonica ἡλιόδρομος dicitur hìc totum illud ſpacium, quod in aliquo hemiſphærio concavo tropicis duobus, & horizonte clauditur. Hanc igitur ſuperfi-

Quid ſit ſpacium ἡλιόδρομον.



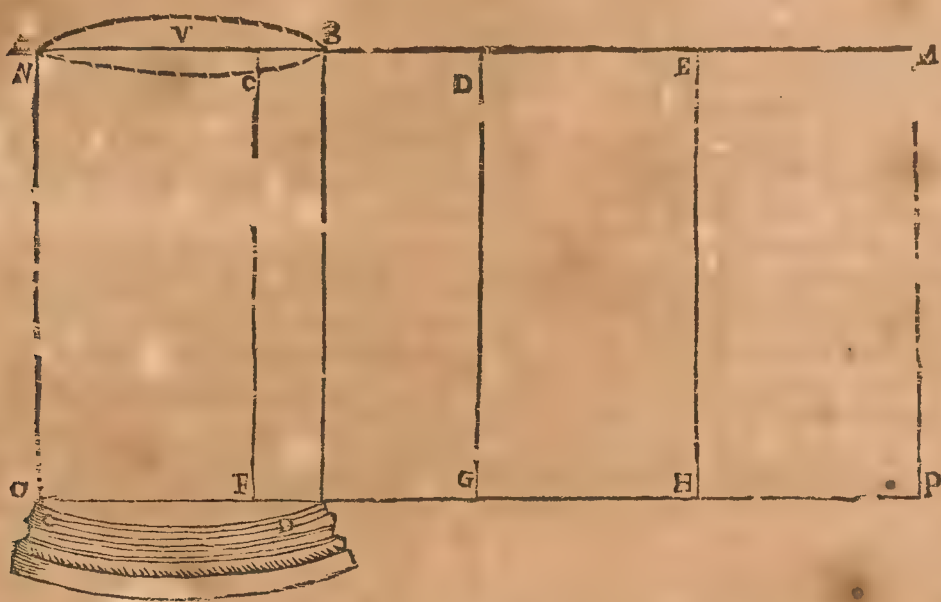
ciem ita in planum deduces. Sit deſcribenda dicta ſuperficies in plano ſub elevatione poli Romana: ſitque circulus maximus hemiſphærii dati idem, qui in inſtrumento cyclotetragonico GSR, ſive quod idem eſt, cujus diameter ſit GA, Primò detur linea recta æqualis ſemicirculo GSR, quam habebis, ſi AM, & MR, in directum poſueris in plano ſeorſim, ut hic videtur: ad M verò normalem duxeris IS. Secundò accipies rectam æqualem 23. grad. & $\frac{1}{2}$. quam tibi ſuppeditabit in inſtrumento in eadem linea GM, linea GV: hanc ex M, verſus I, & S, transferes, æquivalebit enim utraque arcui 23. grad. & 30. min. quę duplicata totam Solaris vię latitudinem conficiunt, ut vides. Tertiò, accipe dicto inſtrumento rectam æqualem arcui 113. grad. & 3. min. uti ex tabula probl. 3. conſtat. Talis enim eſt arcus ſemidiurnus Romę Solis in ♋ conſtituti principio, atque hanc lineam datam ex S, transferas utrinque in lineam NV, ad AR parallelam, referetque hæc ita duplicata linea arcum diei maximi Romæ. Quartò, detur iterum recta æqualis arcui 66. grad. & 57. min. quam ex I, puncto utrinque in lineam XY, ad AR, parallelam applicabis, referet enim hæc XY, duplicata utrinque arcum minimi diei Romæ. Si igitur XAN, & YRV, extrema linearum puncta rectis conjunxeris, habebis ſuperficiem ἡλιοδρόμον quæſitam, in qua horas omnis generis uti & circulorum cœleſtium repręſentationes, ut in ſequentibus dicetur, inſcribere poteris: hæc enim inſerta hemiſphærio, cujus ſemidiameter ſit magnitudinis AG, in inſtrumento cyclotetragonico, ita ut M, tantum à Nadir, ſive centro

centro hemiſphęrii diſtet, quantum eſt complementum elevationis poli, Romanæ ſcilicet 42. grad. & 15. min. & IMS, reſpondeat meridianæ, habebitque ſuperficies ſuum locum, quem Sol nunquam tranſgredietur. Quoniam verò tropici in hac projectura minime ſunt circuli maximi, ut horologium omnibus numeris abſolutum evadat, intercipias in inſtrumento tetragonico diametrum circuli utriuſque tropici dictæ ſpheræ, quam habebis ſi ad æquatorem per 23 ½. gradus parallelam duxeris: hæc enim erit diameter tropici utriuſque. Si igitur ex inſtrumento tetragonico acceperis rectas dicto circulo tropicorum congruas, habebis ſphæræ ſpacium heliodromon in planum conjectum.

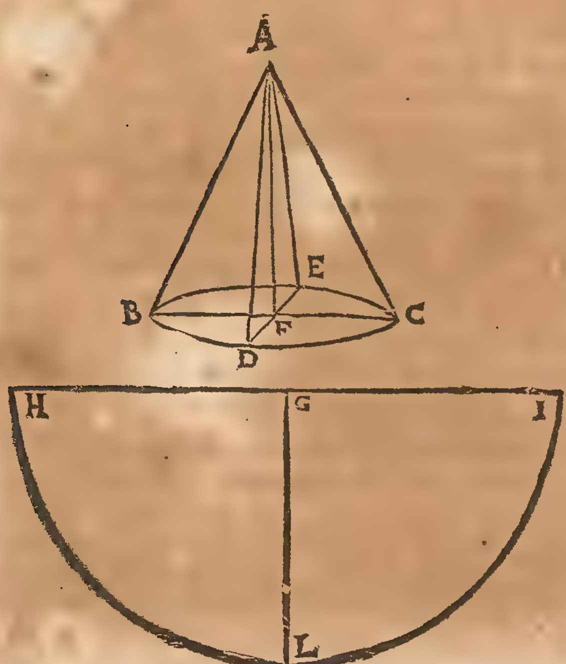
Problema V.

Cylindraceam concavam ſuperficiem in planum conjicere.

Sit cylindri latitudo, ſeu diameter data AB, longitudo verò, ſeu axis AC, vel DB. ita eum in planum conjicies. Primò detur baſi cylindri, qui circulus eſt, recta



æqualis, quam tibi inſtrumentum cyclotetragonicum ſuppeditabat. Ita cùm ſemidiameter cylindri AV, æqualis ſit AF, ſemidiametri circuli FLQ, in inſtrumento cyclotetragonico, erit FI, recta ęqualis arcui quadrantis FL. Quare conſequenter illa quadruplicata dabit rectam æqualē toti circulo. Hanc igitur FI, quadruplicatam in planū transfer, è cujus extremis NM, ſi normales duxeris NO, MP; earumque extrema puncta OP, recta conjunxeris, erit rectangulum MNOP, ſuperficies concava cylindri quæſita; eruntque NCOF, CDFG, DEGH, EMHP, ſuperficies quadrantales cylindri, quarum ſinguli baſes 90. graduum ſunt.



Problema VI.

Coni recti ſuperficiem in planum conjicere.

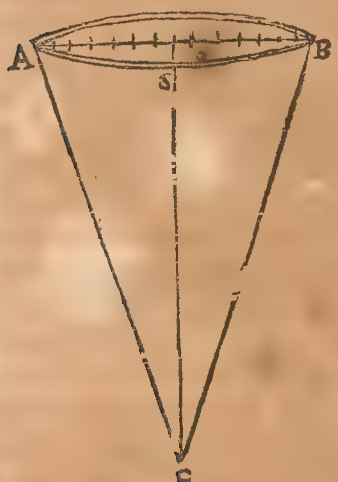
Sit conus iſoſceles, ſeu rectus A BCDE, centrum baſis F, axis AF, triangulum, per axem ABC, vel ADE Centro G, intervallo AB, vel AC, deſcribatur ſemicirculus HIL, in plano: & ut AC, ad CF, ita fiat circumferentia circuli HLI, ad quartam proportionalem; hæc enim erit pars circumferentiæ circuli HLI, æqualis circum-

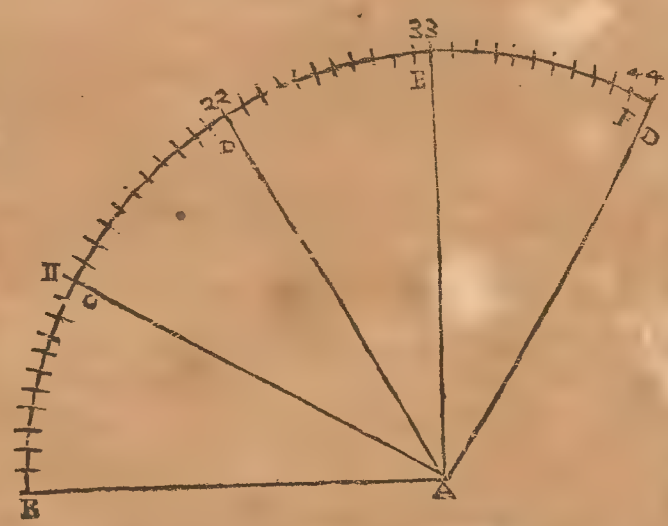
ferentiæ circuli BDCE: nam ut diameter ad diametrum, & ſemidiameter ad ſemidiametrum, ita eſt circumferentia ad circumferentiam. Et quia circuli ſolent dividi in 360. partes, ſi hic arcus æqualis circumferentiæ BDCE, deſideretur in gradibus circuli HLI, fiat ut AC ad CF, ita 360. circuli HLI, ad numerum quartum. Sic enim numerus quartus numerabit gradus illius arcus, qui eſt æqualis circumferentiæ circuli BDCE. In propoſito exemplo fecimus angulum BAC, angulum trianguli æquilateri: unde ſequitur FC, ſinum eſſe anguli FAC, adeoque ſemiſſem ſinus totius AC, ita ut proportio AC ad CF, ſit eadem, quæ 2. ad 1. Facta igitur operatione juxta regulam proportionum, erit etiam circumferentia HLI, dupla illorum graduum, qui debentur circumferentiæ DBCE, hoc eſt arcus circuli HLI, qui eſt æqualis circumferentiæ BDCE, erit ſemicirculus, id eſt graduum 180. Dico igitur ſemicirculum HLI, eſſe æqualem propoſitæ ſuperficiei conicæ. Si enim GI, intelligatur ſuperponi ipſi AC, & reliqua ſuperficies ſemicirculi ſuperponi ſuperficiei conicæ, curvitas hujus ſemicirculi curvitati circuli BDCE, neceſſariò congruet, hoc eſt, omnia puncta circumferentiæ ſemicirculi HLI, cadent in circumferentiam circuli CDBE, quia etiam ſemidiametri ex G productæ congruunt lineis, quæ ex A ducuntur ad puncta circumferentiæ CDBE.

Hinc eſt, quòd medietas LH, LI, æquales ſunt ſemicirculis BDC, BEC, & ſingulas lineas ex G eductas ad prædictas partes circumferentię HLI, reſpondere iis, quæ in cono ducuntur ex vertice ad ſingulos gradus baſis. Id quod etiam intelligendum de quibuſcunque aliis partibus, licet non ſint gradus integri, modò detur earum proportio ad totam baſim; hujuſmodi enim partibus invenientur partes correſpondentes, ſi ſint ut tota circumferentia baſis ad partes propoſitas: hoc eſt, ut numerus antecedens ad conſequentem, ita gradus totius arcus HLI ad quartum: is enim dabit punctum ejuſdem arcus HLI, parti baſis correſpondentem.

Alia ratio faciliima turbinem in planum conjiciendi.

PRimo ſit conus ABC, cujus ſuperficiem in planum conjicere oporteat. Intercipe primò CA, vel CB, latus coni, & ex centro A, arcus circuli cujuſvis magnitudinis, qui ſit BCDEF, deſcribatur.





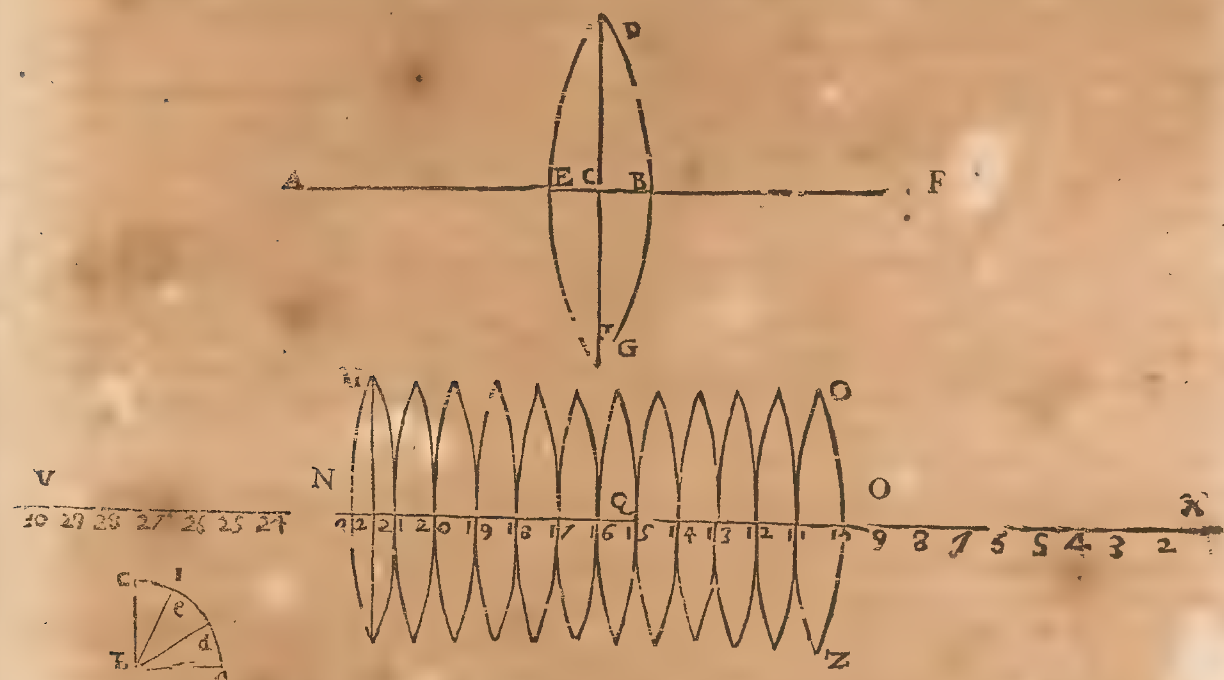
Secundo diametrum coni AB, juxta proportionem Archimedeam diametri, ad circumferentiam quę eſt 14. ad 44. ſupra traditam in 14. partes æquales dividas, vel mediam tantùm in 7. Deinde ex diametro interceptum ſpacium 11. partium talium qualium diameter eſt 14. in arcum ſeorſim deſcriptum, à B incipiendo conſequenter transfer: erit enim hoc ſpacium in 11. partes diviſum, quadrans in horizonte coni AS, vel SB. Quod ſi in arcu quadruplicetur, erit totus arcus BF diviſus in 4. quadrantes, ut vides, quorum uniuſcujuſque quadrans 11. partium. Si igitur hunc arcum clauſeris AB, & AF, erit ABF ſuperficies turbinis, ſive coni dati. Idem quoque efficies, ſi circulo ſeu baſi coni, in arcu circuli BCDEF, æqualem deſignes; quod fiet per problema folio 241. demonſtratum. Hac arte quemvis conum in planum nullo fere labore transferes. Quare hic tantum rationes demonſtrativas indicaſſe ſufficiat.

Problema VII.

Globum in planum projicere, ſive quod idem eſt, chartas illas dodecamorias globo inducere.

FIat quadrans b a c, quem divides in tres æquales partes a d, d e, e c, deinde ducatur linea indeterminatæ magnitudinis VX, in

quam ſpacium a d, quadrantis b a c, circino interceptum transferas trigeſies juxta numeros 1. 2. 3. 4. &c. interceptiſque circino earum partium 10. uno pede circini in puncto 1. altero per 11. punctum deſcribatur arcus; Deinde eadem apertura reliquos arcus per ſequentia ordine puncta 12. deſcribantur arcus, ut vides; quibus peractis uno circini crure poſito in 29. 28. 27. & altero ordine deſcribantur arcus 12. qui cum prioribus ſe interſecantes conficient duodecim veluti radios textorum radiis haud abſimiles; habebiſque ſphæræ partitionem dodecamoriam in planum projectam. Fiat igitur linea, vel gypſea ſphæra tantæ magnitudinis, quanta b a, radius quadrantis, cui deſcriptos paulò ante 12, exciſos radios ordine agglutines, habebiſque ſphæram præparatam. Si verò unum ex ſemicirculis M c, vel OZ, in alias 90. partes dividas, & ex polis, ſeu apicibus arcus duxeris, habebis latitudines, & declinationes ſtellarum, una cum altitudinibus Solis, prout polos ſphæræ conſtitueris. Sex enim ex dictis radiis implebunt ſuperficiem concavam, vel convexam hemiſphærii totius, cujus ſemidiameter b a, tres verò unum quadrantem hemicycli b c a explebunt.



Corollarium.

Medium æquatorem cum duodecim horis in planum conjicere.

Fiat per præcedentia una recta æqualis ſemicirculo, cujus ſemidiameter B a, quam & in duodecim æquales partes divides. Deinde ad ſingulas duodecimas partes ducantur utrinque lineæ ad VX normales, cujuſmodi eſt M c, quæ omnes æquales ſint arcui ſemicirculi quadrantis B c a, per ſingula enim tria puncta, cujuſmodi ſunt MNO, & OPZ; arcus ducti dabunt radios medii æquatoris hemicyclo concavo inſerendos, ut in ſequentibus libris fuſiùs explicabitur.

Problema VIII.

Alius modus chartas dodecatomorias globis inducendi.

Lineam rectã AB, intelligunt Artifices viginti partium: CB, CE ſingulas unius partis, ipſiq; AB ſumunt æqualem EF, & centris A, F, intervallis AB, FE, deſcribunt duos arcus DBG, DEG; qui conſtituunt unum ex duodecim dodecatomoriis globo inducendis, quorum inductione, ut ſuperficiei globoſæ aptentur, neceſſe eſt hujuſmodi dodecatomorias planas extendi tam in longum, quàm in latum, ita ut tam DG fiat æqualis uni arcuum DBG, DEG; quàm EB, ſexduplum arcus: puncta enim DB, concurrunt in polis, & ſextuplum EB, debet pertingere ad ſemiperiphæriam; vel quod idem eſt, ſinguli arcus EB, debent reſpondere 30. gradibus circuli maximi. Quæritur igitur ſemidiameter illius globi in partibus ipſius AB datis; in partibus 100000. in quibus dimidia circumferentia vero proxima eſt 314159. minor tantum una. Sed primò inveſtigandus eſt arcus BD in iiſdem partibus notæ AB datis: quod ita fiet: Quarum AB, eſt 20. earumdem partium eſt arcus BC, 1. quarum igitur eadem AB, eſt 100000. earundem eſt BC, 5000. & conſequenter reliqua AC erit 95000. ſinus complementi arcus BD, cui in tabula reſpondent grad. 18. 11. 40. qui faciunt minuta ſecunda 65500. Dimidia verò circumferentia continet 648000. Proportio igitur dimidiæ circumferentiæ ad arcum BD, erit ut 648000. ad 65500. hoc eſt ut 1296. ad 131. & conſequenter ſi fiat ut 1296. ad 131. ita 314159. dimidia circumferentia in partibus 100000. ad quartam

inuenietur BD, in iiſdem partibus partium 31755 $\frac{349}{12960}$ & dimidia circumferentia erit 63510 $\frac{619}{12960}$ vel 63510 $\frac{1}{2}$. ferè; & tanta erit dimidia circumferentia globi, cujus diameter quæritur, & facilè habetur, ſi fiat ut 314159. ad 100000. ita 63510 $\frac{1}{2}$. ad quartum, quartus enim numerus dabit ſemidiametrum globi partium 20216.

Si igitur globi ſemidiameter foret unius palmi, vel partium 1000. & fiat ut 20216. ad 100000. ita 1000. invenietur AB in eiſdem partibus 1000. palmi partium 4946[1]. hoc eſt palmos 4. uncia 11. & 2. grana; & vice verſa ſi fiat, ut 100000. ad 20216. ita data AB unius palmi ad quartum invenietur ſemidiameter globi, pro dodecatomoriis chartaceis datis.

Recta autem AB, habetur ex latitudine data, ſi BE decupletur.

AB ad ſemidiametrum globi, ut 100000. ad 20216.

Vel etiam ad ſemidiametrum globi, ut 1000. ad 20216.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Quartus.
HOROGRAPHIA VARIA
QUA
OMNIA HORARUM GENERA
UMBROSO GNOMONE
IN LUCIDO CAMPO DEMONSTRANTUR.

PRÆFATIO.

PRæmiſſis omnibus iis, quæ ad univerſam Gnomonicam perfectè exercendam quovis modo requiri videbantur, nunc ordo poſtulat, ut relicta pauliſper Theoria ad praxim nos conferamus: quod dum facimus, non deerunt emunctioris naris Mathematici, qui rem tritam nos agere occinent. Sed eorum dicam me facillimè eluſurum ſpero, dum ea, quæ ipſis priùs haud forſan ita nota erant, produxero. Securus igitur procedo: novi, quibus ſcribam, novi quid mundus jam in Mathematicis deſideret; non ignoro, quid Principibus, hoc tempore gratum ſit, quorum & inſtantia hæc qualiacunque prodo. Uſum aliquem in rebus humanis appetit inſatiabilis hominum ſciendi aviditas, quam dum in Mathematica ſpeculativa, ſive ob ſpinoſas elementorum traditiones, ſive ob intricatam demonſtrandi rationem, non reperiunt; mirum non eſt tam paucos, qui ſe hujuſmodi ſtudiis abſtractioribus addicant, reperiri; imò, quod deplorandum eſt, ſummorum virorum elucubrationes, & monumenta ita ſæpe numero exiguo in precio haberi, ut non materiem ingeniis ſubtilibus aptam, ſed Salſamentariis, Seplaſariiſque iu cucullos ſupellectilem tanto labore partam præparaſſe videantur. Talia fuerunt opera Adriani Romani; talia doctiſſimi Vietæ, ante quam in lucem aſſererentur: talia ſunt pleraque opera, quæ de Algebra, aliiſque abſtractioribus argumentis Mathematici tradunt. His ego abſterritus, aërem, ut dici ſolet, verberare nolui, ob tres aut quatuor Mathematicos reconditioris ſcientiæ peritos Seplaſariorum me injuriis exponere nolui. Sed ſpeculationes abſtractioris ſubtilioriſque Mathematicæ in aliquam vitæ humanæ utilitatem conferendas duxi; ut quanto alii neſcio qua affectata obſcuritate ipſum uſum abſcondunt; tantò ego amplius in eodem publici juris faciendo laborem, ita materias attemperando, ut ſubtilium theoriarum notitia uſum, praximque nunquam excludat; omnique hominum generi, cujuſcumque profeſſionis fuerint, ſtylum, materiemque accommodem. Invenient igitur hic practici, quod ament: erunt Mechanicis objecta, quibus applaudant. Addo multa, & pleraque majoris momenti, & nova à me excogitata, & inventa, Theoricis novam innumerarum ſpeculationum ſobolem paritura; & cùm varietatis amans ſit hominum curioſitas, non Mathematicis contentus gurguſtiis; ſed in ampliſſimos Phyſicæ campos ſæpe prorumpo; Naturam Mathematicæ ita conjungere ſtudui, ut ex hujuſmodi connubio, eum inventionum fœtum, quem cùm opus hoc præſens, cum alia paſſim edenda, & demonſtrarunt, & demonſtrabunt. Vides igitur, ni fallor, Lector candide, ex hiſce inſtituti mei rationem. Quæ cum ita ſint, nihil reſtat, niſi ut jam plenis velis propoſitum noſtrum auſpicemur.

PARS

PARS PRIMA.

HOROGRAPHIA VARIA,

SIVE

DE HORARIORUM CIRCULORUM IN QUIBUSVIS PLANIS DESCRIPTIONE.

CAPUT I.

De prærequiſitis ad Summam Gnomonicæ.

QUadruplici methodo Summa totius Gnomonicæ perficitur; Geometrica; Arithemetica, ſive tabulari; Mechanica, ſeu Organica; & Teretica, ſive quæ eſt per obſervationes. Et quamvis complures de hiſce, integris voluminibus jam tractarint; nos tamen hic noſtra tantum ſpeculatione parta, aut ſaltem ab aliis obſcuriùs tradita, nova eàque facillima methodo, ſimulque ea qua fieri potetit brevitate, & perſpicuitate prodere voluimus. Quod dum facimus, ita nos Tyronum ingenio accommodamus, ut quivis nihil aliud nos curare niſi ut Tyro fine ſuo in aſſumpto exercitio potiatur, ſit notaturus. Unde, ut omnia difficultatis obſtacula tollerentur, Problematum propoſitorum demonſtrationes paucis innuere, vel etiam ut plurimum prorſus omittere ſolemus; ut pote earum principia, & rationes ſeorſim in Apparatu, demonſtrativa methodo proſecuti, ad quem eruditiorem Lectorem remittimus: novi enim hujuſmodi demonſtrationes miſtas non parum retardere filum pragmatias. Quicunque igitur Problematum propoſitorum rationes profundiùs ſcire voluerint, ii ſe ad Apparatum conferant, ubi omnia fusè demonſtrata, juxta allegationes cuique Problemati appoſitas reperient. Ut quoque Tyro inoffenſa praxi procederet, intricatas illas tot characterum repetitiones data opera omiſimus; de quibus omnibus priùs Lectorem commonefacere volui, ne ipſum mea in hoc opere procedendi lateret intentio.

Quadruplex methodus horographiæ.

Problemata Paraſceuaſtica.

Pragmatia I.

Quadrantis horographi conſtructio.

QUadrantem appellamus mirificum ob admirabiles, quas in Sciathericis conficiendis habet utilitates. Dicitur etiam horographus, eò quòd ejuſdem ope, horæ omnis generis in quavis ſuperficie inſcribantur. Sic igitur conficiatur.

Fiat in materia quacumque ſolida & polita quadratum AIKL, è cujus angulo A, tanquam centro, deſcribatur quadrans circuli IK, per cujus limbi in 90. gradus diviſi puncta lineæ rectæ ex centro A deducantur in latera KL, IL, habebiſque quadratum præparatum, cujus in tota Gnomonica ingens uſus eſt.

Primò enim ſi lineam BS, ad latus AI, quadrantis parallelam duxeris, quæ cum omnes radios ſecet, primò tibi ſerviet ad tabulas tangentium, & ſecantium componendas, cùm è centro A, rectæ omnes ſint ſecantes; partes verò in linea BS, arcui CB, adſcripta reſectæ tangentes ſint; ſinus verò totus AB, in 100. partes cenſeatur diviſus.

Varius uſus quadrantis mirifici.

Secundò, ad tabulas umbrarum tam verſarum, quàm rectarum ſerviet, ſi AB, pro ſtylo in 12. vel 10. partes æquales diviſa fuerit.

Tertiò, eadem linea BS, per hectamorios radios diviſa, pro horologiis omnis generis dicto citiùs delineandis ſerviet.

Quartò, pro altitudinibus Solis, & conſequenter horis in quacumque perpendiculari ſuperficie inſcribendis.

Quintò, pro omnis generis portatilium horologiorum conſtructione; ut in decurſu operis patebir.

Sextò, lineæ IB, RB, FB, EB, OB, CB: repræſentant medios conos, quorum axes AI,

AI, AR, AF, AE, AO, AC, &c. & in quorum concavis ſuperficiebus, quas referunt latera IB, FB, &c. omnis generis ſciatherica deſcribentur, ita ut in dato quolibet cono



concavo, cujus angulus inter axem, & latus cognitus fuerit, & in hoc quadrato determinatus, quodlibet horolabium inſcribi poſſit.

Septimò, arcus verò CI, ON, EV, EM, RK, ſunt ſegmenta circulorum, quæ referunt ſcaphiorum, phialarum, aliorumque corporum ſphæricorum concavam ſuperficiem cujuſvis magnitudinis.

Octavò, arcus vero quadrantis ex centro A, ductus, cujuſmodi ultimus IK, eſt, quadrantem hemicycli concavi horarum projectioni aptum indicat.

Nonò, pro declinatione planorum quorumvis accipienda, in ordine ad declinantia, & inclinata deſcribenda, idem ſerviet.

Decimò, arcuum ſignorum, cæterorumque circulorum cœleſtium inſcriptiones, non alio medio facilius, quam hujus quadrantis ope, ut in decurſu hujus operis indicabitur, expedientur. Quare ut eum tibi familiarem reddas, antequam Pragmatias aggrediaris, ſuadeo.

Pragmatia II.

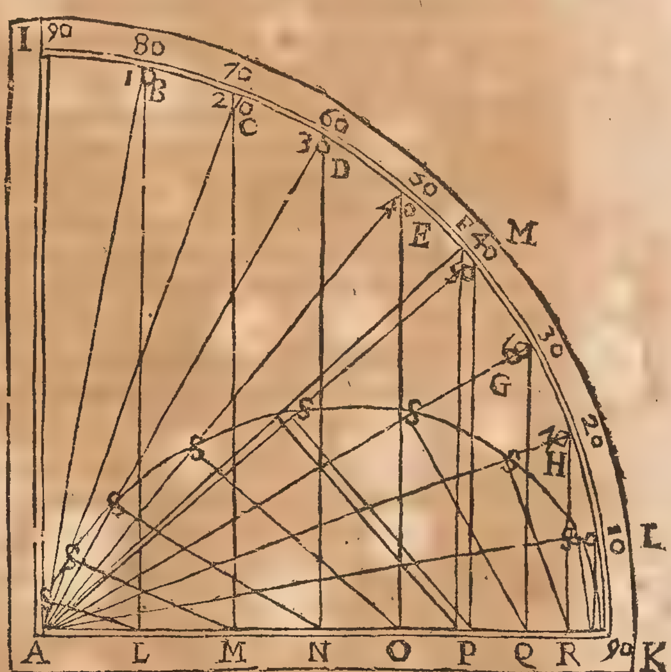
Gnomonicum triangulum ad quamvis latitudinem conſtruere.

Triangulum gnomonicum, fundamentum totius horographiæ.

PRincipium, & fundamentum totius Gnomonicæ eſt ſitus determinatus ſtyli, ita ut debitam ſuam diſtantiam à centro horologii, ſive polo, & æquinoctiali habeat, & in omnibus quidem horologiis horizontalibus, verticalibus, declinantibus, & inclinatis (ſi plana æquinoctialia, & meridiana excipias) ut ſtylus debitam ſuam diſtantiam à dictis punctis habeat, triangulo opus eſt, quod nos gnomonicum vocamus, in quo data gnomonis longitudine altitudo poli unà cum ſuo complemento dicto citiùs aſſignatur. Hoc igitur qua ratione in quolibet plano ad quamlibet regionem conſtrui debeat, jam videamus.

Primus modus.

NUmera igitur latitudinem regionis tuæ in limbo quadrantis AKI, diligenter notando punctum F, in quo videlicet radius AF, Romanæ elevationis poli 42. graduum ſecat arcum IK, ductaque ex F, in P, normali, habebis triangulum pro poſitum. Hic namque radius AF, ſecans arcum 42. graduum, erit baſis trianguli gnomonici, tota ſcilicet latitudo à centro horologii uſque ad æquinoctialem: FP verò ſinus rectus, vel tangens ejuſdem gradus: AP, denique ſinus complementi elevationis poli Romani, vel ſinus totus reſpectu tangentis ejuſdem. In hac trianguli gnomonici baſe locus, & altitudo ſtyli ita inveniatur. Ducatur ex puncto P, ſive angulo recto ad baſim AF, normalis; dabitque hæc ipſa in PS, linea, & locum ſtyli in S, & altitudinem ejus determinatam. Hac ratione triangulum Gnomonicum invenies ad quamcunque altitudinem datam. Sunt enim omnes lineæ ex centro A, in arcum IK ductæ, baſes triangulorum gnomonicorum ad ſingulas elevationes poli datæ. Verùm, ut unico intuitu omnem rationem triangulorum gnomonicorum percipias, hìc ſubdam figuram ad decades elevationum polarium conſtructam, in



qua triangulum gnomonicum elevationis poli 10. grad. eſt ABL, ſtylus, locuſque LS: triangulum verò 20. graduum erit ACM,

 ſtylus,

ſtylus MS, locus in S. Sic triangulum 30. grad. erit ADN, locus in S, ſtylique altitudo NS, ut in ſequenti pinacio apparet. Ex quo etiam notare licet, ea triangula

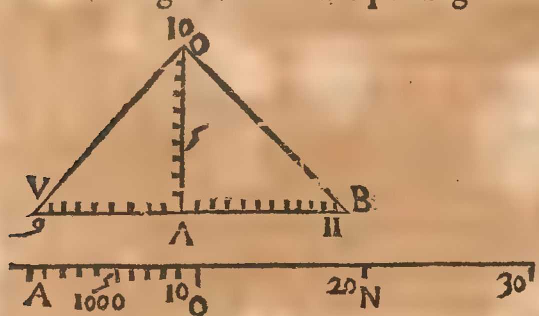
Triangulum gnomonicum	Grad.	ſtylus	baſis, ſeu ſecans	Sinus rectus, ſeu Tangens.
ABL	10	LS	AB	BL
ACM	20	MS	AC	CM
ADN	30	NS	AD	DN
AEO	40	OS	AE	EO
AFP	50	PS	AF	EP
AGQ	60	QS	AG	GQ
AHR	70	RS	AH	HR
AIK	80	KS	AI	IK

eſſe æqualia, quorum baſes æqualiter diſtant à 90. & 0. talia ſunt 10. & 80. 20. & 70. 30. & 60. 40. & 50. 45. grad. Hac tamen differentia, quòd horologium horizontale, ſub latitud. 10. grad. eſt, & verticale ſub latitud. 80. grad. & contra, & ſic de aliis.

Secundus modus.

Conſtructio trianguli gnomonici per tangentes pro horizontali, & verticali plano.

SIt gnomonis longitudo AO, 1000. partium loco radii, ſive ſinus totius: accipe tangentem complementi elevationis poli in partibus ſtyli, eumque ex A, loco ſtyli transfer in punctum B, habebiſque centrum horologii. Iterum accipe tangentem



elevationis, ſive altitudinis poli in partibus ſtyli, eamque ex A loco ſtyli transfer in V, habebiſque communem interſectionem meridiani, & æquatoris: tangens autem elevationis poli 42. grad. eſt 900. elevationis æquatoris 1111. Si itaque ex B, & V, in apicem ſtyli lineas BO, VO, duxeris; habebis triangulum gnomonicum quæſitum, videlicet BOV. Hic modus omnium facillimus eſt, maximè ſi quis tangentes altitudinis poli, & æquatoris ſuæ elevationis proprias habuerit præparatas. Ut etiam faciliùs procedas, accipe longitudinem ſtyli AO, eamque aliquoties in lineam AN, transferes, ita ut ſpatium AO, reſpondens ſtylo in 1000. vel 10. partes cenſeatur diviſum; ON in totidem, & NM in totidem. Si igitur ſpatium AO, fuerit in 10. partes diviſum, unaquæque decimarum partium adhuc in alias 100. partes diviſa cenſebitur. Sed hæc faciliora ſunt, quàm ut explicari debeant. Porrò hoc triangulum inverſum ſerviet pro plano verticali, ita illud dicto plano applicando, ut V centrum fiat horologii, B, verò communis interſectio æquatoris, & meridiani; VO, ſtylum ſeu axem mundi, OB, radium æquatoris referat. Quæ omnia, cum fusè demonſtrata ſint in Apparatu Gnomonico, eo lectorem remittimus.

Tangens 42. gr. 600. tangens gr. 48 grad. 1111.

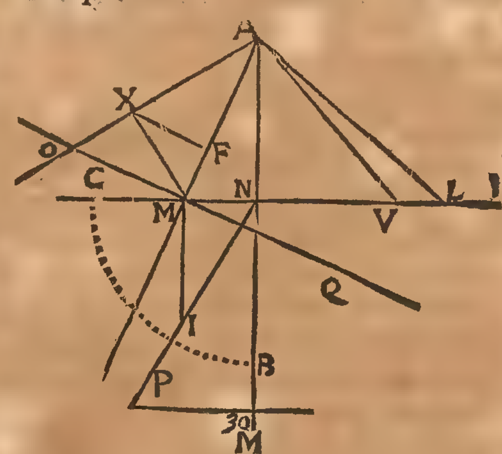
Pragmatia III.

Conſtructio trianguli pro quovis plano declinante.

DUpliciter inveſtigabimus hujuſmodi triangula gnomonica. Primò Geometricè, ſeu analemmaticè. Secundò per ſinus.

Prior modus ita ſe habet

SIt igitur planum quodpiam 30. grad. à meridiana, ſive quod idem eſt, 60. grad. à verticali primario declinans. Fiant in dicto plano duæ lineæ AB, CI, in N, ad



rectos ſeſe interſecantes, deſcripto ex N, arcu BC, in eo computetur declinatio muri; quam determinet linea NI: deindè in quolibet puncto pro magnitudine horarii, ſcilicet, in V, tangens complementi elevationis poli, ut & in NA, tangens elevationis poli 42. graduum determinetur, habebiſque triangulum ANV, in quo A centrum eſt horologii declinantis; triangulum autem ANV, erit triangulum gnomonicum

cum in plano horizontali. Hiſce præmiſſis ita triangulum gnomonicum ſupra planum declinans reperies.

Primò, transfer tangentem NV, ex N, in lineam declinationis NP, in punctum I. Secundò, ex I, puncto ad CI, ducatur perpendicularis IM.

Tertiò, per M, ducatur ex A, recta, quæ erit linea ſtyli.

Quartò, ad AM, ducatur normalis OQ, quæ erit æquinoctialis in plano declinante.

Quintò, ab M, verſus O, determinetur æqualis MI, videlicet MO, eritque AO, ducta axis trianguli.

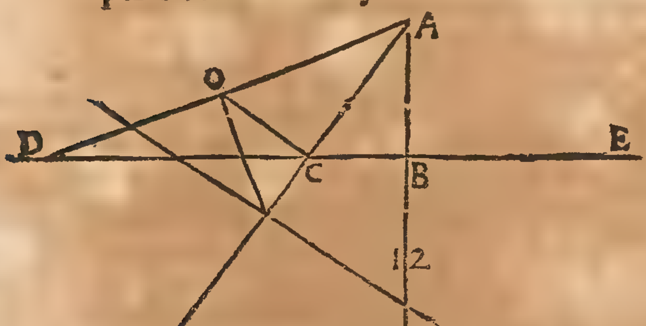
Sextò, ex M, ad OA, alia normalis MX, ſcilicet, ſemidiameter æquatoris, & ex X, ad MA, lineam ſtyli, alia normalis ducatur, quæ & longitudinem ſtyli, & locum ejus in F monſtrabit, eritque triangulum gnomonicum MXA, ſupra planum 30. grad. declinans, inventum, quod quærebatur.

Non ſecus ad quamvis aliam elevationem poli triangulum reperies ſupra quodvis planum declinans à verticali.

Pragmatia IV.

Per numeros, ſive tangentes, triangulum gnomonicum ſupra planum declinans invenire.

Sit planum declinans 30. graduum, in quo locus ſtyli C, altitudo gnomonis CO, 1000. partium. Ducatur per C, linea ad baſim plani parallela DE, quæ erit horizontalis, in qua tangens declinationis plani à meridie eſt CB: per B itaque perpendicularis ad DE ducta dabit horam 12. in plano: per C verò locum ſtyli normalis ducta dabit in A centrum horologii. In hac igitur linea AC, centro horologii dato, conſequenter trangulum propoſitum hac induſtria reperies: & primò quidem inclinationem gnomonis, ſive lineæ ſtyli à linea AB, diſtantiam per ſinus hac ratione. Cùm ita ſe habeat tangens complementi elevationis poli ad tangentem declinationis ſtyli, ut ſinus totus ad ſinum declinationis muri; multiplica tangentem complementi elevationis poli in ſinum declinationis muri; & ſumma diviſa per ſinum totum dabit deſideratam lineæ ſtyli inclinationem.



Paradigma Pragmatiæ.

Hic Romæ declinat in Ortum planum quodpiam 30. grad. erit ejus ſinus rectus 5000. elevationis poli complementi tangens 48. grad. erit 1111. quæ ducta in 5000. dabunt ſummam, quæ diviſa per 10000. ſinum totum, dabit tangentem declinationis ſtyli 5555. ejuſque arcus innoteſcit ex tabulis ſinuum 29. grad. 58. min.

Angulo declinationis habito, tangentem complementi ejus duc in tangentem declinationis muri, productumque divide per ſummam totam, habebiſque diſtantiam AB, centri A, à puncto B, lineæ horizontalis DE; ſi enim ex A, per C, locum ſtyli rectam OC, duxeris dabit punctum A, & O, una cum linea OC, triangulum AOC, ſupra planum propoſitum. Sed tamen hoc idem per ſinus ita reperietur. Duc ſinum declinationis ſtyli in tangentem complementi declinationis plani 60. grad. & productum divide per ſinum totum, & productum dabit tangentem elevationis ſtyli CO. Sicuti enim ſinus totus ad ſinum declinationis ſtyli paulò ante inventum: ita tangens complementi declinationis plani ad tangentem elevationis ſtyli, cujus gradus dabunt tabulæ tangentium.

Aliter.

Ut ſinus totus ad ſinum complementi elevationis poli, ita ſinus complementi declinationis plani ad ſinum elevationis ſtyli, cujus arcus in tabulis ſinuum dabit quæſitum.

Pragmatia V.

Triangulum gnomonicum elevationis poli in horologiis ad horizontem inclinatis, & ab horizonte declinantibus determinare.

Cum horologia ad horizontem inclinata nihil aliud ſint, quàm horologia horizontalia diverſis latitudinibus reſpondentia; triangulum certæ latitudini reſpondens erit triangulum quæſitum. Ita in horologio ad horizontem inclinante 5. grad. triangulum gnomonicum æquale erit triangulo gnomonico in horizontali horologio ad elevationem poli 37. grad. conſtructo. Vide προθεωρίαν 1. 1. partis, & infra, ubi de horologio inclinante tractamus. Cùm porrò horologia ab horizonte inclinantia nihil aliud ſint, quam declinantia à verticali, fit ut triangulum elevationis poli ſupra planum quodpiam à verticali declinans ideò ſemper correſpondeat alicui horologio ab horizonte declinanti; ita triangulum gnomonicum in plano 30. grad. in Occaſum ab horizonte declinante idem eſt, quod triangulum gnomonicum in plano à Meridie in Occaſum 30. grad. declinans ad latitudinem 48. grad. Vides igitur omnia triangula gnomonica in quibuſcumque planis, vel ad triangula planorum horizontalium,

Horologia declinantia, & inclinantia ſunt ſemper alicubi horologia horizontalia, vel verticalia.

 talium,

talium, vel ad planorum verticalium triangula revocari.

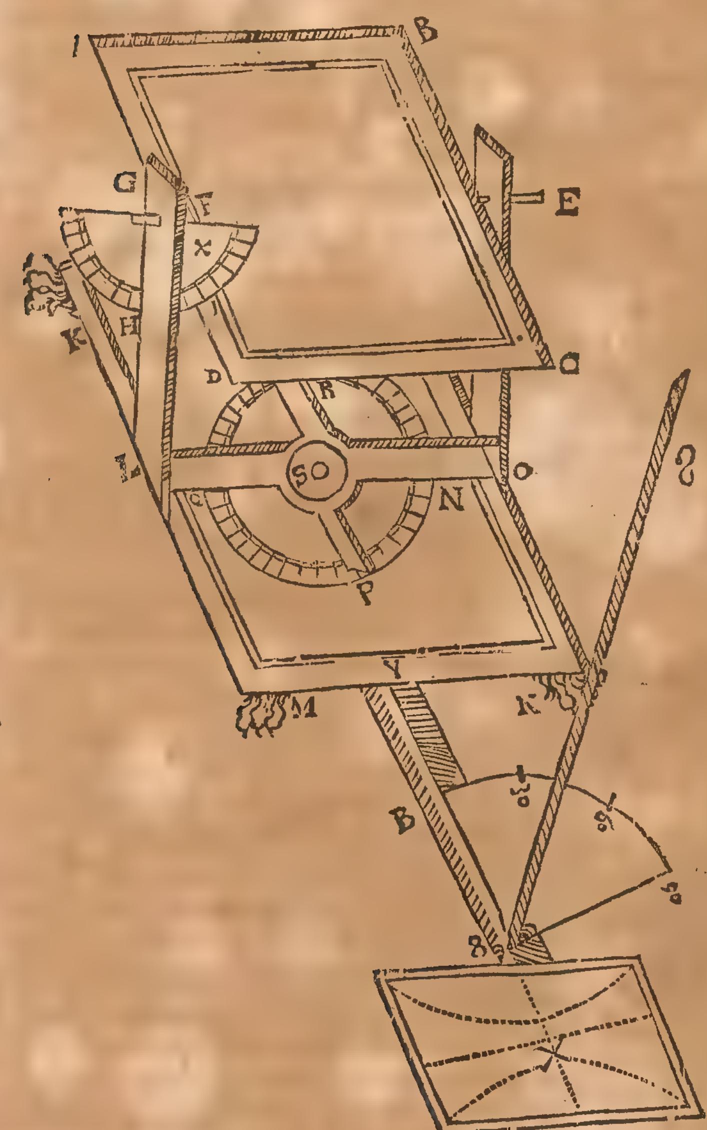
Pragmatia VI.

Inſtrumentum encliticum, ſive declinatorium univerſale conſtruere.

ETſi in problemate 2. fusè ſit de planorum declinatione, & inclinatione tractatum; ſi cui tamen illa minùs arriderent, illi hic aliud Inſtrumentum deſcribere voluimus, in quo, tanquam in anacephalæoſi quicquid ibi dictum eſt, comprehenſum inveniet; cujus univerſalis, & infinitus prope uſus eſſe poteſt in tota Gnomonica. Ita autem ſeſe habet.

Delineetur in tabula quadam ſolidiſſima KMNO, circulus QPNR, in quatuor quadrantes diviſus, ut vides, ſupra quem circulum in S, centro inſeratur tigillum, ſupra cujus extremitates LO, (quæ in medio lineam fiduciæ habeat gradibus declinationis monſtrandis aptam) fundentur duo alii tigilli LF, OE, tigillum autem LF, in F, ſemicirculum in gradus ſuos diviſum adnexum habeat. Fiat item tabula quædam plana, quæ in FE axem habeat, ſemicirculi centro F, & E, inſerenda, ut in iis veluti polis pro libitu machinatoris deprimi, & elevari poſſit: habeat quoque in X, cochleolam, ut ſupra datum gradum firmari poſſit. In Y, quoque puncto curſor α BY, inſeratur, ut ita pro utentis arbitrio is nunc ſubingeri, nunc extrahi poſſit: Habeat quoque curſor in punctis α B, quadrantem erectum, ſupra cujus limbum By, linea fiduciæ αδ, ex centro α, verſatilis educatur; huic curſori YB α, in α, alia quædam tabula X, adnecti poteſt: quæ quem uſum habitura ſit, dicetur in ſequentibus. His igitur rite peractis habebis inſtrumentum præparatum, quo dicto citiùs quodlibet planum repræſentabis. Si enim tigilla LF, & OE, una cum linea fiduciæ PS, & reliqua tigillis inſerta verſatili Tabula IBCD, gyrentur ſupra LO, Ortus, & Occaſus puncta: demonſtrabit linea fiduciæ SP, neceſſariò lineam meridianam; tabula autem IBDC, tum uuum ex inclinantibus, aut inclinatis demonſtrabit, vel etiam horizontale, ſi ſitum habuerit parallelum, pro gradu ſemicirculi, quem latus abſcindit. Præterea, ſi tabula IBDC, ſtatuatur ad planum inferiùs KOMN, recta; habebis verticale rectè Auſtrum reſpiciens, cujus oppoſita pars ſemper habet planum quod Boream reſpiciat. Si tabulam iterum ponas ſupra 42. gradum, oſtendet ea tibi planum polare ſuperius, oppoſita pars inferius polare. Si ſupra 30. habebis inclinans ab horizonte 30. grad. Si porrò totam tabulam rectam ita verteris, ut in quadrante ſemicirculi GH, latus DI, 48. abſcindat, dabit tibi ita elevatum planum æquinoctiale Romanum ſuperius, & oppoſita pars inferius. Si latus tabulæ Id, ſupra cæteros gradus promoveris, dabuntur plana inclinata Boream reſpicientia.

Vſus inſtrumenti Enclitici,



Inſtrumentum Encliticum

Idea, & epitome totius Gnomonicæ eſt.

Si ſtatuas denuò tabulam IBDC, ad planum KLMNO, rectam, & linea fiduciæ unà cum tigillis, & reliquo ſyſtemate ſtatueris ſupra gradum quemcunque à meridiano puncto P, declinantem; oſtendet tibi tabula IBDC, ad horizontem recta planum declinans tot gradibus à Meridie, & Borea in Ortum, vel Occaſum, quot SP linea fiduciæ gradus

gradus abſciderit oſtendetque tabula ſic gyrata omnes verticalium declinantium ſuperficies.

Si iterum linea fiduciæ ſtatuatur ſupra punctum O, vel I Ortivum, vel Occiduum, oſtendet tibi tabula IBDC, juxta gradus ſemicirculi depreſſa, vel elevata, omnia plana ab horizonte declinantia ſuperiora, & inferiora Ortum, & Occaſum reſpicientia.

Si deniq; ſtatuatur linea fiduciæ ſupra gradus à P meridiano puncto utrinq; declinantes, & tabula IBDC ſupra gradus ſemicirculi GHX, oſtendet tunc tabula omnia plana miſta. Unico igitur inſtrumento omnia plana exhibemus, quod erat faciendum. Curſor verò cum quadrante, & linea fiduciæ oſtendit, quem ſitum videlicet quodlibet planum ad axem mundi, quem linea fiduciæ aδ, referet, habeat, atque hæc per totum mundum. Verùm hæc omnia fuſius in ſequentibus explicabuntur.

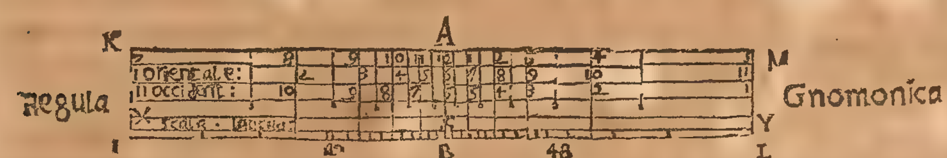
Pragmatia VII.

Regulæ ſciathericæ, ſive horographicæ fabrica, uſuſque in tota Gnomonica mirificus.

Meminerunt cujuſdam regulæ Clavius in nova deſcriptione horologii, & Vollius in ſua Horologiographia: ſed quoniam ejus uſum valde limitatum demonſtrant, ego eam priùs univerſalem hoc loco condere docebo; ita ut nihil ferè in tota Gnomonica ſit, quod regulæ hujus beneficio expediri non poſſit. Ad rem igitur veniamus.

Regula horographica, ſive ſciatherica ad omnia horarum delineandarum genera utilis.

Determina in quadrante mirifico latitudinem Regulæ ex A, verſus B, & per B parallela BS, ducta ad AI; dabit mediam partem regulæ ABML, ſeorſim delineandę.



In hac medietate ad limbum deſigna hectemoriam diviſionem quadrantis; ſive ſex horas à meridie, & media nocte; quod fiet ſi in linea BS quadrantis, pro una hora 15. gradus numeres; puncta enim cdefg, dabunt 6. horas, cum mediis horarum punctis, & ſi ſpacium permittat, cum quadrantibus horarum. Hæc eadem hectemoria ſpacia ex B, verſus K, in alteram partem regulæ transferas, habebiſque regulam horographicam MKLI, perfectam: quæ ut univerſalior ſit, ſcalam latitudinum regionum ad quævis triangula gnomonica formanda, ita conſtitues.



Transferantur ex centro quadrantis mirifici A, omnes lineæ ſecantes quadrantis inter A, & lineam BS, interceptæ, in regulam ſeorſim delineatam ex puncto aliquo lineæ meridianæ, vg. ex S, utrinque verſus X, & Y: verſus Y quidem pro baſibus triangulorum gnomonicorum in horologiis horizontalibus: verſus X verò pro baſibus triangulorum in horologiis verticalibus, & punctis lineæ SX, adſcribantur numeri latitudinum ab I, incipiendo verſus S; Numeris verò latitudinum in SY, ſignatarum complementa latitudinum adſcribas, eritque regula omnibus numeris completa, uti præcedens figura docet. Si verò uſum regulæ ampliorem deſideres; reſcinde ex quadrante mirifico totum parallelogrammum ABLS, alterutrique regulæ parti ita agglutina, ut extremo regulæ M, congruat: vel illud etiam ex quadrante in utramque regulę partem circino transferas, ei numeris graduum unà cum complementis, ut hic vides, additis, habebiſque ſcalam latitudinum, ex quo dicto citius, triangulum gnomonicum conficere liceat; quarum hanc, ad confuſionem vitandam in poſterum *Expanſam*, alteram *Contractam* appellare viſum eſt: utraque ſerviet Almucantaris, & Azymuthis, reliquiſque primi Mobilis circulis, hiſce correſpondentibus planis datis inſcribendis, ut in decurſu operis dicetur. Vide figuram hic appoſitam, ubi Expanſam regulam nil aliud eſſe vides, quam quadrantem circu-



Regula expanſa & contracta quid.

circuli, cujus radii; producti in parallelogrammum ABLS finiant. Contractam verò, nihil aliud eſſe, quam parallelogrammum BTSV, in quo ex B puncto in lineam BS, &TV, ſinguli radii inter B, & AL, intercepti, tranſlati, paralleliſquè conjuncti conſtituant regulam BTSV.

CAPUT II.

Horographia Analemmatico-geometrica.

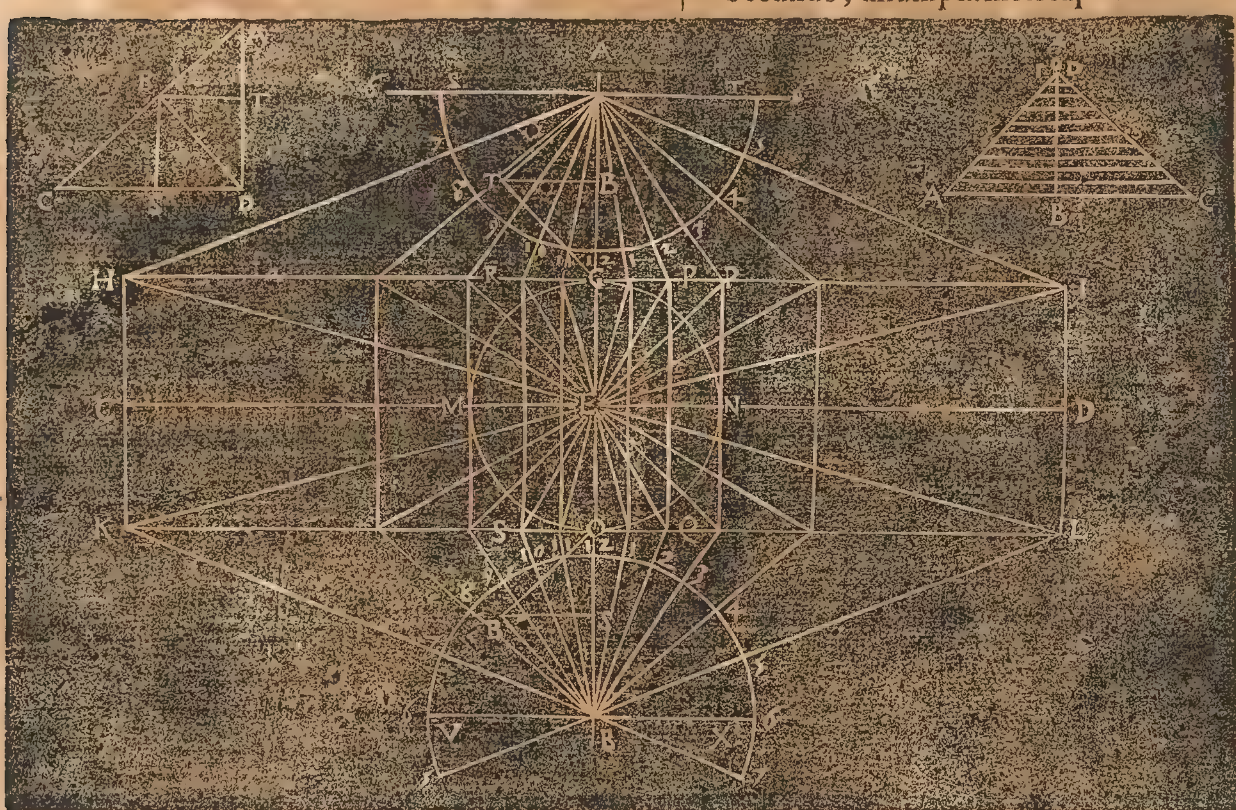
Problema I.

Horarum à meridie, & media nocte, ſolius trianguli gnomonici ope, in quinque planis regularibus, una & eadem opera deſcribere.

PRimò, præſtò ſit triangulum gnomonicum juxta Problema II. Progym. IV. ad Romanam latitudinem 42. grad. adaptatum. ACD, cujus baſis CD, ſemidiametrum horizontis; AD, verticalis; BD, verò æquinoctialis ſemidiametrum referat. Hujus ope in quinque planis regularibus ita horas aſtronomicas projicies.

Primò, ducantur in plano quopiam duæ lineæ AB, CD, in centro E, ὀρθογώνως ſe interſecantes.

Secundò, aſſumpta intercapedine ſemi-



diametri æquinoctialis BD, ex E, circulus deſcriptus in 24. æquales partes dividatur à G, & O punctis oppoſitis incipiendo, eritque hoc horologium æquinoctiale.

Tertiò, fiant ad puncta GO, duæ lineæ contingentes HI, KL; quas ex E centro lineæ rectæ per 24. diviſionis puncta ſecent: puncta verò in contingentibus lineis ſignata rectis conjuncta dabunt horarias lineas ad GO meridianam parallelas; eruntque horæ in plano meridiano Orientali, & Occidentali, uti & in polari plano quæſitæ.

Quartò, accipe ex triangulo gnomonico ſemidiametrum horizontalem CD. eamque ex O puncto contingentiæ, in B punctum transferes, eritque B centrum, ex quo ad communes interſectiones parallelarum, & lineæ contingentis KL, rectæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte in plano horizontali.

Quintò, aſſumpta ſemidiameter AD trianguli gnomonici, ex G transferatur in A, ex quo lineæ ad communes ſectiones lineæ contingentis HI, & parallelarum ductę dabunt

dabunt horas à meridie & media nocte in plano verticali. Horologia igitur quinque, videlicet æquinoctiale, polare, meridianum, horizontale, & verticale conſtruximus ope trianguli gnomonici, quod erat faciendum.

Methodus alia per Tangentes multo facilior, & univerſalior prædicta.

ACcipe in partibus ſemidiametri æquatoris DB, in 10. æquas partes diviſæ, ſcilicet, in partibus ſinus totius, tangentes diſtantiarum horariarum à meridie, eaſque transferas à meridiani G, & O punctis utrinque in contingentes HI, KL. Sunt autem diſtantiæ horariæ graduum 15. 30. 45. 60. 75. per puncta enim ſignata lineæ ex centris A verticalis, & B horizontalis horologii ductæ, dabunt horas in plano verticali, & horizontali: puncta verò in lineis HI, KL, æquè à meridiana remota rectis conjuncta dabunt horas in plano polari, & utroque meridiano.

Si igitur primò circulum in 24. æquales partes diviſum in ſuperficiem æquatori æquidiſtantem, ſive 48. gradibus hìc Romæ elevatam tranſtuleris; habebis horologium æquinoctiale ad horas monſtrandas diſpoſitum, ſi priùs in centro ejus ſtylum indeterminatæ quantitatis ὀρθογωνίως erexeris. Demonſtratio ex ipſa conſtructione notior eſt, quàm ut dici debeat. Nota tamen, hoc horarium duplex eſſe, inferius, & ſuperius. In inferiori monſtrat horas Sole in auſtralibus; in ſuperiore Sole in boreis ſignis conſtituto; numerus horarum in inferiori erit inverſus, & contrapoſitus horis ſuperioris *Æquinoctiale horologium.*

Secundò, ſi parallelogrammum HKIL una cum parallelis horarum lineis ſupra planum circulo horæ ſextæ parallelum, ſive, quod idem eſt, ſupra axem mundi, ita applicueris, ut id rectè auſtrum reſpiciat; ſtylus autem in E hora 12. tantæ altitudinis, quantæ DB eſt, normaliter erectus fuerit: monſtrabit id horas à meridie, & media nocte in plano polari quæſitas. Hujus demonſtrationem dedimus in Protheoria 3. propoſ. *Horarium polare.*

Tertiò, ſi parallelogrammum RSIL, portionem parallelogrammi HKIL, tranſtuleris in ſuperficiem meridianam orientali plano parallelam, ita ut linea horæ ſextæ lineæ CA in triangulo gnomonico, juxta cujus ſitum erigi debet, exactè reſpondeat, ſtyluſque ex E quantitatis BD trianguli normaliter erectus fuerit; oſtendet is in plano meridiano horas à media nocte quæſitas. Ratio longè facillima per ſe patet. *Meridianum Orientale.*

Quartò, ſi verò PQHK quadrangulum, portionem parallelogrammi HKIL, in occidentalem plani meridiani ſuperficiem tranſtuleris ſupra triangulum CDA, ita ut linea horæ ſextæ axi mundi (quem ABC, trianguli linea refert) congruat; ſtyluſque ut prius ex E normaliter quantitatis BD, erectus fuerit, monſtrabit is in dicto plano horas à meridie. *Meridianum Occidentale.*

Quintò, ſi horologium VOX cum horis ſuis plano horizontali lineis quantumvis extenſis intuleris, oſtendet gnomon in eo normaliter erectus horas à meridie, & media nocte quæſitas. Locus autem ſtyli, & altitudo ejus ita habebitur. Transfer in triangulo gnomonico CBD, ſpacium inter CS, ex centro horologii B, in lineam meridianam in punctum S, eritque id locus ſtyli, altitudo verò SB. *Horizontale.*

Sextò, ſi denique plano verticali horologium SGT intuleris, monſtrabit gnomon in eo horas à meridie, & media nocte. Ita autem invenietur locus, & altitudo gnomonis: in triangulo ABD gnomonico, AT ſpacium transferatur ex A, centro horologii in lineam meridianam, & terminus lineæ oſtendet locum gnomonis: longitudinem verò ejus indicabit BT linea. Rationes ſingulorum, cùm clariſſimæ ſint, & ab omnibus horologiographis demonſtratæ; conſultò omittimus, ne in re nullius difficultatis tempus teramus. *Verticale.*



Si præterea horologium horizontale, & verticale unico ſtylo obliquo horodicticum deſideres, ita operare: Si planum horizontale GFDE, verticale HKFG, filum ID per utriuſque horologii centrum ID ductum, dabit quæſitum. Ratio dependet à triangulo NAO, cujus angulus A altitudinem poli arcus HC, 42. grad. O, verò angulus complementum ejus continet.

Problema II.

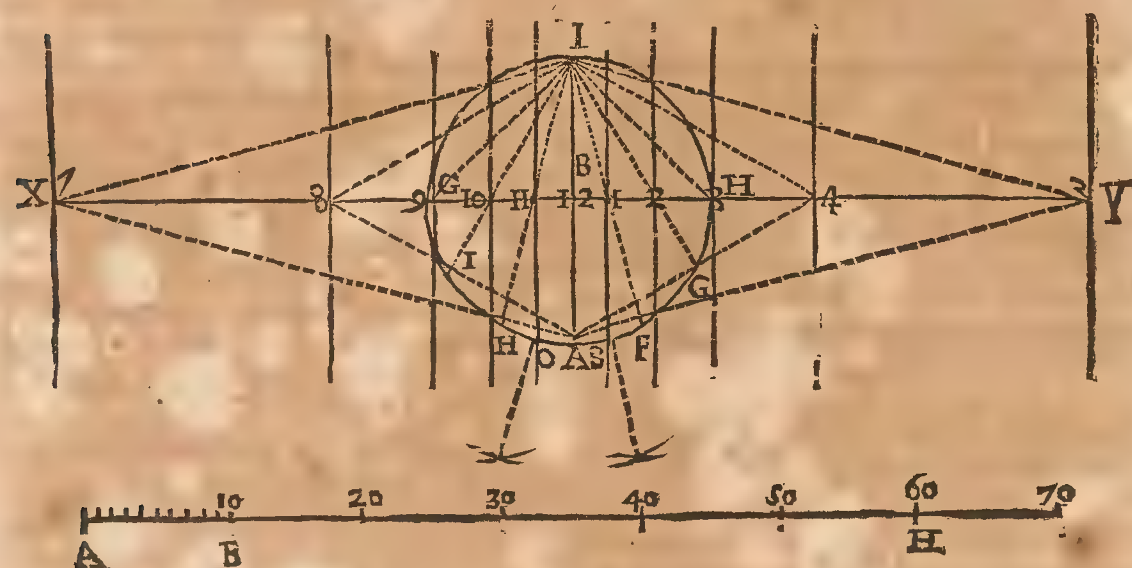
Dictas horas à meridie, & media nocte, in dictis planis, unica circuli apertura dicto citius expedire.

Pragmatia I.

Aequinoctialis horologii deſcriptio unica circuli apertura.

PRimò, ſi horologium plani æquinoctialis delineare deſideras unica apertura; ducantur in plano dato duæ lineæ ad ſe normales IA, HG, ex quarum communi interſectionis puncto ducatur circulus cujuſvis magnitudinis IGAH: deinde eadem apertura ſexies ex A in ambitum circuli ducta dividet circulum in ſex partes. Secundo, iterùm uno crure circini poſito in puncto H, vel

H, vel G, alia ſex puncta in ambitu ſignentur, eritque circulus diviſus in 12. partes. Tertiò, poſito circini pede in A & F, item in A, & H, punctis arcus occulti deſcribantur, per quorum interſectionem ex B centro lineæ ductæ ſecabunt arcum AF, in S:



AH, in O. Poſito igitur invariati circini pede in S, altero imprime puncta in ambitu circuli, eritque circulus in octodecim partes diviſus: deinde poſito in O, invariato circino totidem puncta imprimes in circumferentia, & erit circulus diviſus in 24. partes æquales, cui per puncta diviſionum lineæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte. Ordo horarum, & ratio ſtyli, ſituſque ejus non differet à præcedenti deſcriptione.

Pragmatia II.

Horas à meridie, & media nocte, in horologio polari una & eadem apertura circini ita deſcribes.

Horologium polare. PRimò, ex quovis puncto lineæ æquinoctialis GH, v. g. ex B intervallo quantitatis ſtyli deſcribatur circulus AGHI, cujus ſemiperipheriam inferiorem GAH, eadem apertura ex punctis H, & G, in ſex partes divides, uti in præcedenti operatione factum eſt.

Secundò. ſi itaque per puncta ſectionum GFHI, ex I, & A, veluti centris denuo rectas occultas duxeris, habebis puncta in æquinoctiali XY, per quæ parallelæ ad meridianam ductæ dabunt horas quæſitas. Horas igitur unica apertura deſcripſimus in plano polari, quod erat faciendum. Cùm verò meridianum horologium ſolo horarum ordine diſcrepet à polari, fiet polare meridianum orientale, ſi duodecimæ adſcripſeris ſextam, & horæ undecimæ ſeptimam, decimæ octavam, & ſic de cæteris, ut in præcedenti inſcriptione patet. Occidentale verò fiet, ſi duodecimæ ſex adſcripſeris: primæ quintam, ſecundæ quartam, &c.

Alter.

PRimo, ſtyli magnitudo utrinque ex puncto B, in lineam GH tranſlata dabit duas horas 3. & 9.

Secundo, ſpacium GH, tranſlatum ex alterutro puncto I, vel A, in lineam XYI, utrinque dabit 4. & 8.

Tertio, hoc idem ſpacium GH, ex punctis 4. & 8. utrinque verſus X, & Y, tranſlatum dabit 5. & 7.

Quarto, hoc idem ſpacium GH, ex puncto 4. verſus B tranſlatum dabit 11. & ex puncto octavę horę verſus B tranſlatum dabit horam primam. Secundam, & decimam dabit tertia pars lineæ B4, & B8. Demonſtratio horum in ſequentibus patebit. Porro ſi per puncta horarum in linea XY inventa, ad meridianam IA parallelas duxeris; habebis horas à meridie, & media nocte deſcriptas. Demonſtrationem vide in ultima operatione hujus.

Pragmatia III.

Horologii verticalis una circini apertura deſcriptio.

SIt triangulum gnomonicum ABCD, applicatum lineæ meridianæ in punctis A & D: ad AV erigatur normalis EF, in puncto D. Hoc facto horas una & eadem circuli apertura ita reperies. Ducatur primum circulus intervallo DB, qui ſecabit æquinoctialem EF in punctis 9. & 3. Diametrum hujus circuli ex V utrinque in lineam EF, rransferes, & habebis horas 8. & 4. Ex punctis autem 8. & 4. eadem diameter in eadem linea ulterius tranſlata 7. & 5. dabit: hæc eadem ex punctis 8. & 4. verſus meridianam tranſlata dabit 11. & 1. Reſtant puncta 10. & 2. quæ ita invenies.

metri DB, fiant in circumferentia puncta S, & A, per quæ ex V rectæ ductæ ſecabunt EF, in punctis 10. & 2. Si igitur ex A per inventa puncta rectæ agantur, prodibit horologium, quod quærebatur. Vel brevius aliter: Superior, vel inferior ſemicircumferentia, uti paulò ante factum eſt, dividatur in ſex æquales partes, per quæ ex punctis L V rectę ductæ ſecabunt æquinoctialem EF in punctis; per quæ iterum ex A, centro horologii, rectæ ductæ dabunt horas quæſitas.

Pragmatia IV.

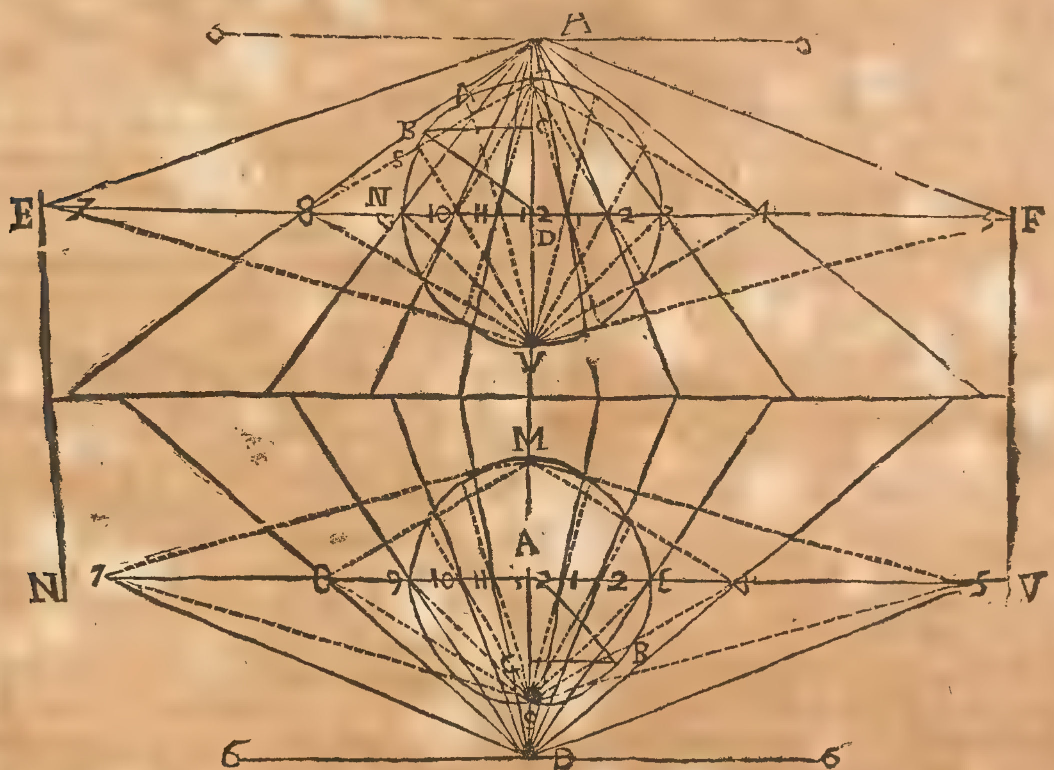
Horologii horizontalis deſcriptio unica circuli apertura.

Sit triangulum gnomonicum congruenter applicatum lineæ meridianæ, quam NV, orthogonus ſecet in puncta A.

Primò, ex A, intervallo AB, circulus deſcribatur: dico hunc circulum in linea VN æquinoctiali reſecare horam 3. & 9. Cùm enim AG æqualis ſit rectis A9. & A3; erunt anguli AS9. & A9S, æquales; ſunt enim æquales uni recto, ergo uterque ſemirectus erit, hoc eſt 45. graduum, ac proinde 3. horas à meridie complectitur. Rectè ergò dictus circulus in VN abſcindet 9. & 3. horas.

Secundò, diameter dicti circuli ex S in NV, lineam utrinque translata dabit horam 8. & 4. quod ita oſtendo. Quoniam enim diameter dupla eſt AB, id eſt AM, erit ex hypotheſi M8. & M4. Sive quod idem, S8. & S4. quoque duplæ lineæ AB, ſive AM. & cùm 4. & 8 60. gradibus, id eſt quatuor horis diſtent à meridie, anguli

Verticale.



Horizontale.

verò AM8. & AM4. totidem gradus comprehendant, patet lineas M8 & M4 rectè in VN, ſecare 4. & 8. horas.

Tertiò, ſi porrò diametrum MS, ſivè ei æqualem M8 ulteriùs in linea NV, ex punctis horarum 8. & 4. transferas, reſecabit illa tibi horas 5. & 7. Cùm enim M5 angulum EM4 biſecet, erit angulus AM5 conſequenter 75. graduum, quæ 5. horas ante meridiem complectuntur. Idem dicendum de 5. poſt meridiem. Recte igitur aſſignavimus 5. & 7. Si iterum ex 4. & 8. diametrum MG verſus meridiem tranſtuleris, offerent ſeſe puncta 1. & 11. Reſtant igitur inquirendæ horæ 10. & 2. quas habebis, ſi per S in quadrante M9. vel per P in arcu M3. ex G, vel M, rectas duxeris, occultas: eæ enim NV lineam in punctis 10. & 2. ſecabunt; eſt enim hora 2. & 10. tertia pars lineæ A8. vel A4. Si igitur ex D per puncta in NV, inventa rectas duxeris, habebis horologium horizontale. Quòd ſi intervalla inter S, & puncta horarum imparium, ex ipſis punctis imparium horarum, transferas in utramque partem; habebis puncta mediarum horarum. Quadrantes quoque horarum habebis, ſi intervallum inter punctum cujuſvis ſemihoræ, & punctum S, hinc inde transferas: quæ omnia praxis ipſa clariùs docebit. Vel brevius; Pro ſemihoris dividatur ſemicircumferentia alterutra in 12. partes æquales; per quæ ſi ex punctis MS rectas occultas duxeris, ſecabunt ea æquinoctialem NV in punctis, per quæ ex D rectæ ductæ medias horas aſſignabunt. Si verò ſemiperipheriam in 24. partes diviſeris, & ex punctis MS, per ea rectas duxeris, dabunt illæ in linea NV quartas partes horarum.

Dummodo quadrantes horarum habeantur.

Problema III.

Horas a meridie, & media nocte, in quinque regularibus planis per Tangentes deſcribere

Pragmatia I.

Æquinoctialis deſcriptio.

AEquinoctialis horologii conſtructio, cùm omnium facillima ſit, nihilque aliud quam circulus in 24. partes æquales diviſus, hic aliam à præcedente diverſam tradere nolui. Quare ad polare deſcribendum nos convertamus.

Pro Meridiano, Orientali, & Occidentali.

AM	Tangentes		PM
4	5	77	8
½	4	14	½
5	2	68	7
½	1	31	½
6	0	0	6
½	1	31	½
7	2	68	5
½	4	14	½
8	5	77	4
½	7	67	½
9	10	00	3
½	13	03	½
10	17	32	2
½	24	54	½
11	37	32	1
½	75	95	½

Pragmatia II.

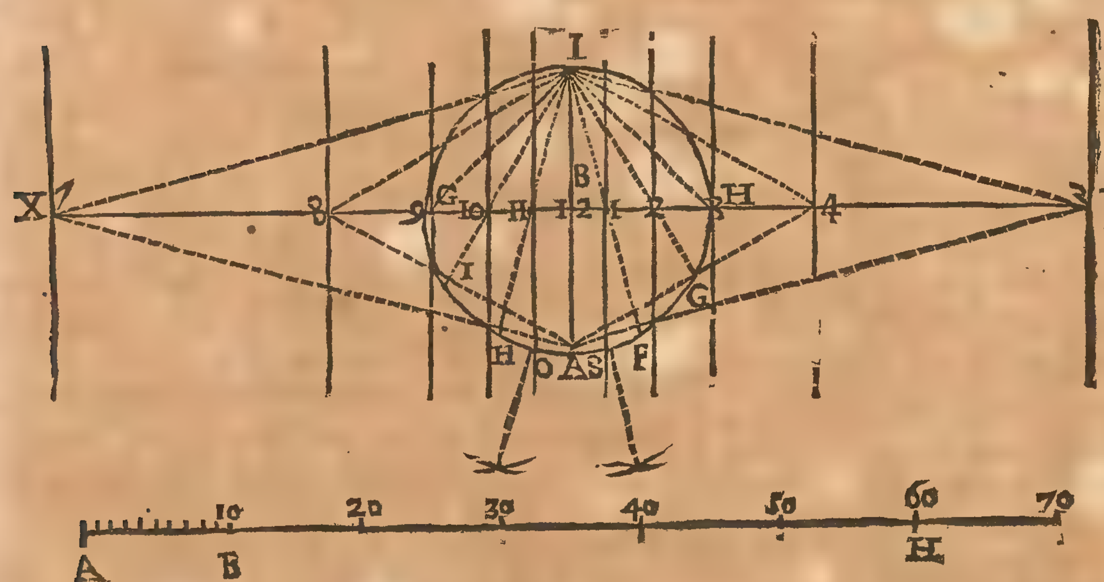
Polaris horologii per Tangentes delineatio.

DUplex eſt polare, ſuperius, & inferius. Superius Zenith, ſive Auſtrum; inferius Nadir, & Boream reſpicit. Utrumque unum & idem eſt, ſola differentia conſiſtit in inverſo numerorum ordine, ut in figura apparet.

Dato igitur ſtylo AB, in decem partes diviſo, quarum unaquæque iterum in alias decem, vel centum partes cenſeatur eſſe ſubdiviſa, ita ut ſtylus 100. aut 1000. partium ſit, ſubſidio tabulæ hic appoſitæ ita harum puncta invenies. *Horologii polaris deſcriptio per tangentes.* Accipe ſtyli quantitatem, eamque in lineam AH aliquoties diviſam transfer. Deinde ex tabula acceptas tangentes horis correſpondentes ex B in lineam XY transfer; per hæc enim ſi parallelas ad IA duxeris, habebis horologium polare deſcriptum. Ratio hujus rei eſt, quia, cùm æquinoctialis ad polare planum recta ſit; erunt hectemorii radii æquinoctialis in planum projecti neceſſariò puncta horarum. Quoniam verò hectemorii radii ad meridianam comparati, angulos diſtantiæ Solis à meridie ſingulis horis efficiunt, dabunt eorum tangentes neceſſariò puncta horarum in æquatorem projecta.

Scholium circa tabellas Tangentium.

NOs, cùm omnes tabellas tangentium ordinemus ad ſtylum in 1000. partes diviſum; ne cogamur lineam quamlibet ſtylo reſpondentem in 1000. partes dividere; primos tantum numeros, id eſt illos, qui dempti *Nota in tabulam tangentium.*



ex quovis tangente remanent, adhibendos exiſtimavimus, ita ut dempti loco ſectionum ſint: ita tangens horæ 11. & 1. eſt 267. à quo dempti duo numeri 67. relinquunt 2. Si igitur in ſtylo accipiantur duæ partes, & adhuc $\frac{67}{100}$ id eſt 67. partes unius ex 10. in 100. partes diviſas, dabit tibi idem punctum, quod daretur, ſi ſtylum in 1000. æquales partes diviſiſſes, & hinc 267. partes pro tangente horæ 1. & 11. aſſumpſiſſes. Quæ omnia diligenter notes velim. Utemur enim hac methodo in omnibus ſequentibus tabellis.

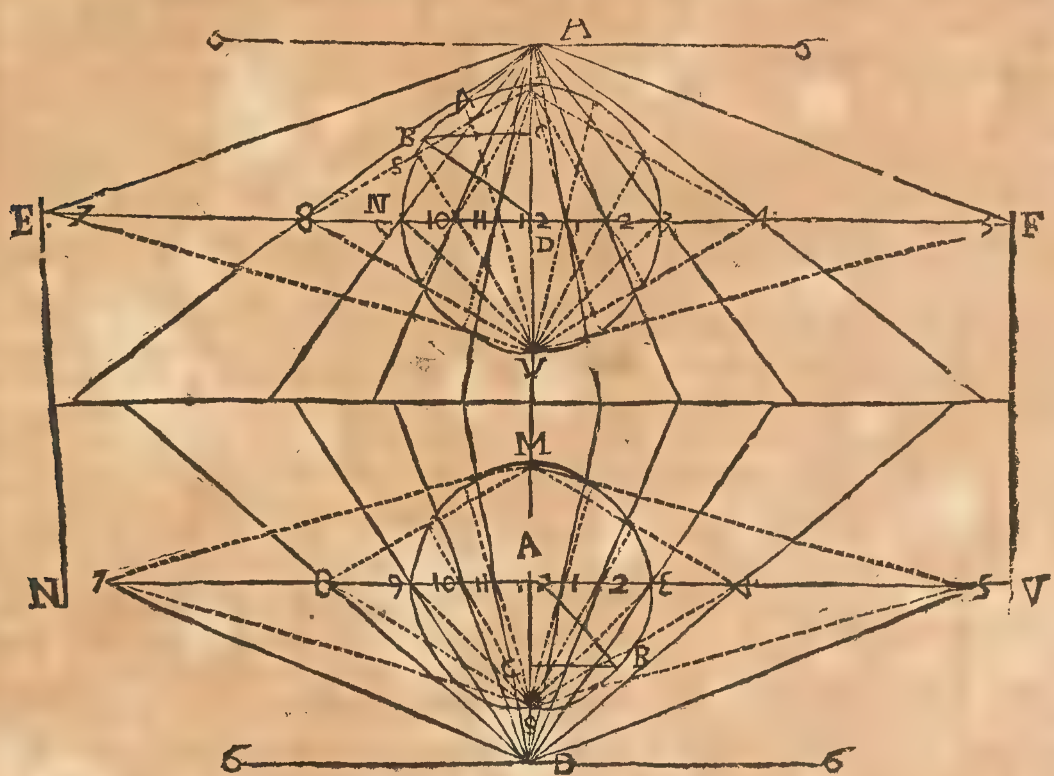
Cùm igitur polaria, & meridiana univerſalia ſint, & per univerſum mundum, ſi horarum ſpecies diſcrimina, eadem ſint; erunt tabulę

tabulæ quoque univerſales toti mundo, & utrique communes. Sicuti præterea in polaribus inventionem punctorum ordiris à communi puncto meridiani, & æquinoctialis; ita in meridiano horologio eandem à communi puncto lineæ horæ ſextæ, atque æquatoris utrinque in æquinoctialem transferendo tangentes, habebiſque tam polaria, quàm meridiana ope ſinuum confecta.

Pragmatia III.

Horologii verticalis, & horizontalis per Tangentes conſtructio.

SIt triangulum Gnomonicum ADB verticalis plano applicatum, cujus diameter æquinoctialis DB in 10. 100. vel 1000. partes ſit diviſa: id eſt, ſit ſinus totus. Si igitur ex tabula ſinuum tangentes horarum cum ſemiſſibus earundem in partibus DB, ex puncto D, in lineam æquinoctialem tranſtuleris, & ex centro A per tangentium extrema puncta rectas duxeris; habebis horologium verticale petitum.



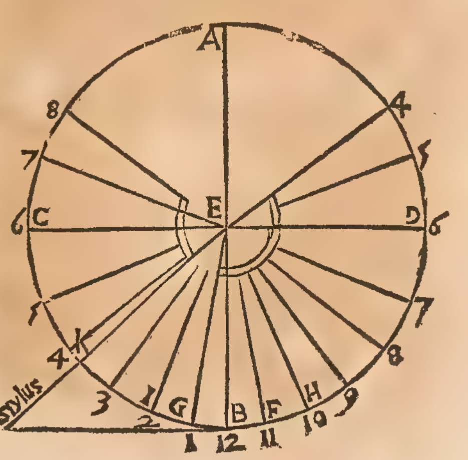
Iterum, ſi horologium horizontale deſideres, ſit triangulum gnomonicum pro plano horizontali DBA, ſitque diameter æquinoctialis AB, diviſa in 10-00. partes æquales, id eſt, aſſumatur pro ſinu toto linea AB. Si igitur A, utrinque in æquinoctalem VN tangentes horis, & ſemiſſibus, quadrantibuſque horarum reſpondentes tranſtuleris, & per inventa horarum puncta ex D centro horologii rectas duxeris; habebis horas à meridie, & media nocte in plano horizontali quæſitas.

Pro horologiis Horizontalibus, Verticalibus & Polaribus.

AM	Tangentes		PM
12	0	0	12
$\frac{1}{2}$	1	31	$\frac{1}{2}$
11	2	67	1
$\frac{1}{2}$	4	14	$\frac{1}{2}$
10	5	77	2
$\frac{1}{2}$	7	67	$\frac{1}{2}$
9	10	00	3
$\frac{1}{2}$	13	03	$\frac{1}{2}$
8	17	32	4
$\frac{1}{2}$	24	14	$\frac{1}{2}$
7	37	32	5
$\frac{1}{2}$	75	95	$\frac{1}{2}$
6	*infinit.*		6

Alius modus deſcribendi horizontalia, & verticalia.

DEſcripto circulo aliquo ABCD, cujus AB ſit meridiana; CD, verticalis primarii; deſcribes ex tabula ſequenti horologium, utrunque, ut ſequitur. Accipe gradum elevationis poli, videlicet 42. gradus; deinde numera à puncto B, 10. 9. & 10. min. utrinque: per hoſce enim ex centro linea ducta dabit horam 1. & 11. pro hora 2. & 10. ab eodem B numera 21. grad. 7. minut. & ex centro per eos recta ducta dabit horam 2. & 10. & ſic de cæteris procedendum. Pro verticalibus accipies numeros elevationibus poli datas correſpondentes in oppoſito latere, ut titulus docet.



Ta-

Tabula arcuum horizontalium inter meridianum & verticalem primarium interceptorum pro horologiis horizontalibus, & verticalibus ad 11. elevationes poli ſupputata.

Altitudines poli pro Horizontalibus.	12		1		2		3		4		5		6		Altitudines poli pro Verticalibus.
			11		10		9		8		7				
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	
35	0	0	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35	90	0	55
36	0	0	8	57	18	46	30	32	45	30	65	29	90	0	54
37	0	0	9	10	19	9	31	2	46	11	66	0	90	0	53
38	0	0	9	22	19	94	31	37	46	50	66	29	90	0	52
39	0	0	9	33	19	58	32	11	47	28	66	55	90	0	51
40	0	0	9	45	20	21	32	44	48	7	67	21	90	0	50
41	0	0	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47	90	0	49
42	0	0	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11	90	0	48
43	0	0	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33	90	0	47
44	0	0	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54	90	0	46
45	0	0	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15	90	0	45
46	0	0	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35	90	0	44
47	0	0	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53	90	0	43
48	0	0	11	17	23	13	36	37	52	9	70	11	90	0	42
49	0	0	11	25	23	33	37	3	52	35	70	28	90	0	41
50	0	0	11	35	23	52	37	28	53	0	70	43	90	0	40
51	0	0	11	45	24	9	37	52	53	24	70	59	90	0	39
52	0	0	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13	90	0	38
53	0	0	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28	90	0	37
54	0	0	12	13	25	2	38	58	54	29	71	41	90	0	36
55	0	0	12	22	25	18	39	19	54	49	71	54	90	0	35

Nota

SI utriuſque horologii tam horizontalis, quàm verticalis ex hac tabula conſtructi centra F, G, filo conjunxeris; oſtendet id axi mundi congruum tam in plano horizontali BA, quam verticali BC, horas quæſitas; eritque in plano utroque linea meridiana GF, & EF.

CAPUT

CAPVT III.

De horolabiis declinantibus à meridie, ſeu verticali primario.

Pronunciatum I.

OMne horologium verticale, alicubi eſt horizontale, & contra

II. Omne horologium declinans à verticali, alicubi eſt horologium horizontale, & verticale.

III. Omne horologium inclinatum eſt alicubi horizontale, & verticale.

IV. Omne horologium declinans ab horizonte, eſt aliquod horologium declinans à verticali, & conſequenter alicubi horizontale, ita ut omnia horologia in omnibus horologiis contineantur. Quænam autem ſint horologia horizontalia, ſeu ad quam elevationem poli conſtituenda ſint, pulchrè docet triangulum gnomonicum ſupra planum declinans, aut inclinans. Rem exemplo declaro. Horologium ſub ſphæra recta horizontale, ſub polo eſt verticale rectum, & declinans: in plano polari ubique eſt inclinans ad horizontem: in meridiano plano eſt ab horizonte declinans 90. grad. in plano polari 45. grad. inclinante, & declinante. Miſtum eſt, ex inclinante, & inclinato compoſitum. Idem de unoquoq; alio horizontali dicendum eſt.

Si quis igitur horizontale, aut verticale rectum conſtituere ſciverit, omnia reliqua declinantia, & inclinantia nullo pene negotio deſcribere poterit. Totum negotium quatuor problematis reſolvemus.

Problema IV.

Horas à meridie, & media nocte in horologio à verticali declinante deſcribere.

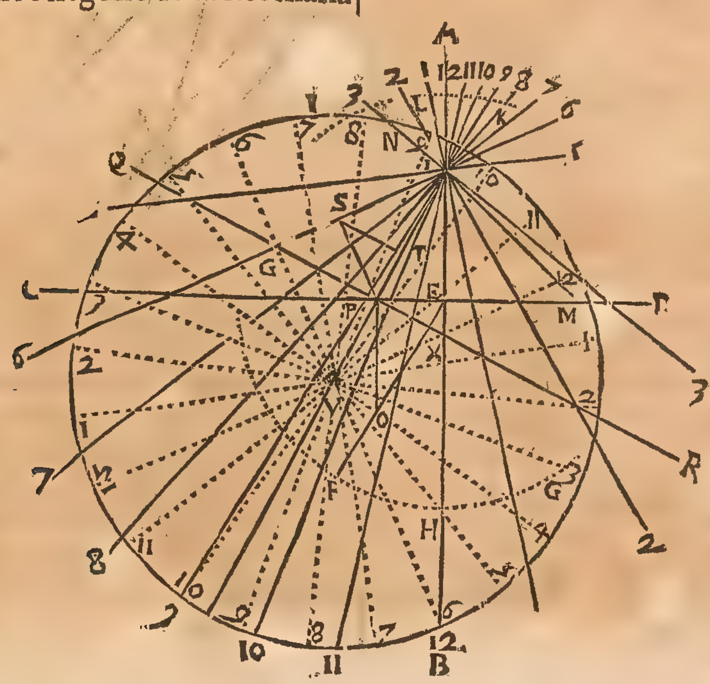
Quatuor in hoc negotio ſcitu neceſſaria requiruntur. Primò muri declinatio; Secundò linea indicis, ſive meridianus horarii declinantis. Tertiò æquinoctialis ſitus. Quartò triangulum gnomonicum ſupra planum declinans, cujus ope poſtea horæ ſicuti in reliquis horologiis horizontalibus deſcribantur. Primò ſingula geometricè, deinde arithmeticè invenire docebimus.

Pragmatia I.

DEſcribantur duæ lineæ in plano quopiam declinante in E, ad rectos ſeſe interſecantes ABCD. Sitque declinans planum Auſtrinum à meridie in ortum 30. grad, cujus complementum 60. graduum ejus à vertice primariò declinatio. Primò ex E arcus circuli quolibet intervallo ducatur, in quo numerabis declinationem plani. Sit arcus HF declinatio muri, ſi is in ortum: HG verò arcus, declinatio ejuſdem, ſi is in occaſum declinaverit. In plano verò boreali declinatio à meridie in ortum erit IL. in occaſum LK, contrario priori ſitu.

I. His igitur præmiſſis, transferatur ex E in N, tangens elevationis poli Romani 42. grad. eritque N centrum horologii, & ex E in M, tangens complementi ejuſdem. Eſt autem tangens 42. grad. 9. 00. tangens 48. complementi 11 11.

II. Tangentem EM ex E transferes in EF lineam declinationis muri, ſcilicet in O, & hinc ad CD, erecta normalis in P, dabit punctum, per quod ex N centro horologii recta ducta dabit lineam ſtyli, ſeu meridianum plani declinantis, ſupra quam triangulum gnomonicum fundandum eſt.



III. Ad lineam ſtyli NPV, in P, normalis ducta aſſignabit æquatorem QR, in plano declinante.

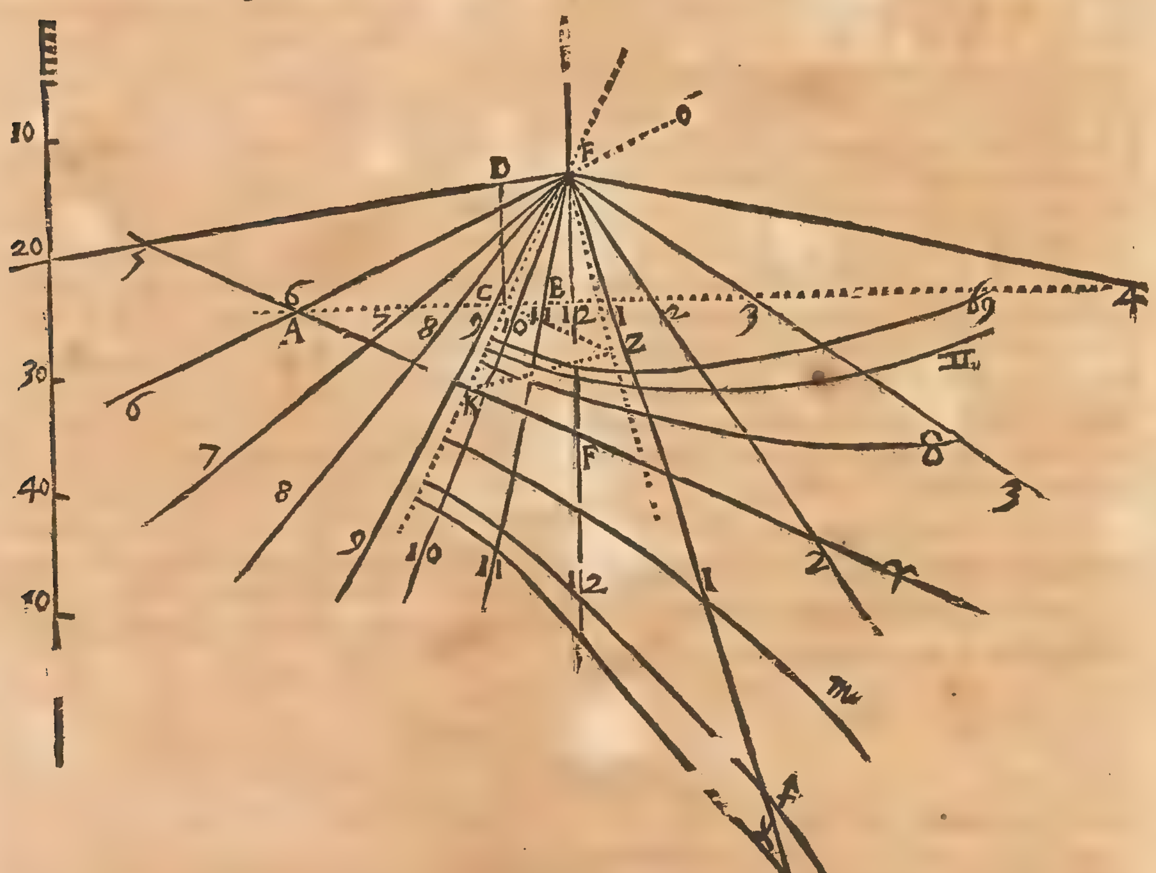
IV, In linea QR, ex P, verſus Q determinetur linea PG, æqualis PO, dabitque punctum G conjunctum puncto N, axem mundi ſupra planum; normalis verò ad NG, videlicet SP, diametrum æquatoris, & normalis ST, gnomonem, ejuſque in T locum, eritque triangulum gnomonicum ſupra planum præparatum.

V. Si itaque PS in lineam ſtyli traduxeris, atque ex puncto terminationis V circulum cujuſvis magnitudinis deſcripſeris; reſecabit is in 24. æquales partes diviſus lineam QR, æquinoctialem in punctis per quæ ex N centro lineæ rectæ ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte in dato plano declinante quæſitas (initium numerorum faciendo à puncto X, in quo videlicet linea EB, & æquinoctialis ſe interſecant, ut Schema docet: quod bene notandum.)

Pragmatia II.

Declinantium à verticali per Tangentes deſcriptio omnium facillima.

I. Sit igitur recta AB, utcumque ducta pro horizontali; in qua locus ſtyli eligatur C, ſitque normalis CD ſtylo æqualis. Sumptis autem in qualibet recta ſeorſim quotcunque ſegmentis, CD æqualibus, & primo quidem ſegmento in 10. partes æquales diviſo, accipiatur tangens muri declinantis à meridie in ortum 30. grad. (Tangens 30. grad. eſt part. ſtyli 5. 77. min.) & transferatur à C: loco ſtyli dextrorſum, ſi in ortum; ſiniſtrorſum, ſi in occaſum declinaverit; in horizontem AB, ſignatoque puncto terminationis B, accipe tangentem complementi, declinationis muri, videlicet 60. grad. quę reſpectu ſtyli in 1000. partes diviſi eſt partium 17. min. 74. eamque ex C in A contrariam partem B transferas, eritque B punctum lineæ meridianæ, A communis interſectio horizontalis, æquinoctialis, & lineæ horæ ſextæ.



II. Hoc peracto in linea meridiana EBF, à B verſus N, determinetur tangens altitudinis poli 42. grad. 900. partium, uti dictum eſt. Tangens complementi elevationis poli 11. 11. in partibus ſtyli, & in eadem verſus F, tangens elevationis æquatoris 48. grad. eritque E centrum horologii, F vero punctum in meridiana, per quod ex A linea ducta dabit æquinoctialem AF, ad quam ex E, centro horologii normalis EK, ducta dabit in horologio lineam ſtyli, ſive meridianum proprium in plano declinante, quæ, ſi erratum non eſt, neceſſariò per locum ſtyli tranſire dabet, eo quod meridianus ejus ad horologium rectus per ſtylum erectum, & E centrum tranſeat. Si porro ad hanc lineam ſtyli ex loco C, normalis CZ, erigatur æqualis ſtylo, dabunt rectæ ex E, & K, per Z, ductæ triangulum gnomonicum EZK, ſupra planum declinans datum, & linea ſexta erit recta EA, per centrum E, & A, educta.

III.

III. His ita præparatis, duplici ratione ei horæ inſcribi poterunt; prima in linea horizontali per tangentes: altera per tangentes horariarum diſtantiarum à meridie in æquinoctiali.

Ratio calculandi tabulas.

Prior ratio ita ſe habet: transfer à loco ſtyli C tangentes horarum 10. 11. 12. 1. 2. 3. 4. in lineam horizontalem verſus dextram; tangentes autem linearum 9. 8. 7. 6. 5. verſus ſiniſtram. Si enim ex E rectas per puncta lineæ horizontali impreſſa duxeris, habebis horologium declinans quæſitum. Si vero in occaſum declinaverit, eædem prorſus diſtantiæ uſurpari debent; ſed horæ in earum complementa uſque ad 12. commutari debent; & quarum diſtantiæ à loco ſtyli verſus dextram vergebant, earum complementa diſtantias habent verſus dextram, & contra.

Qua ratione autem quilibet ſibi tabulas pro horologiis declinantibus conſtituere proprias ſuæ regionis poſſit, ſic accipe.

Tabella diſtantiarum horariarum à loco ſtyli in horizontali linea.

	H	G	M	Tangẽtes		H	M	G	Tangẽtes
Ad dextram ſtyli	12	30	0	5 77	Ad dextram ſtyli	12	30	0	5 77
	11	19	50	3 61		1	40	10	8 44
	10	8	53	1 56		2	53	7	12 40
				0 66		3	63	47	20 31
Ad ſiniſtram ſtyli	9	3	47	3 49		4	79	13	52 50
	8	19	13						
	7	38	11	7 86					
	6	60	0	17 32					
	5	81	8	64 10					

I. Excerpe ex tabula arcuum horizontalium ſupra problem. 3. pragm. propoſita, gradus arcuum ſingulis horis reſpondentium, vel complementa eorum ſub data latitudine loci.

II. Si horologium in ortum reſpexerit, addes declinantis muri gradibus arcus horarum pomeridianarum: ſi verò in occaſum reſpexerit, declinantis muri gradus ab arcubus horarum ante meridiem ſubtrahes, vel ipſos arcus ab ipſa declinatione muri, ſi ſcilicet ipſi minores hac fuerint. Horum additorum, vel ſubtractorum tangentes in tabulas rediges, ut in præcedente tabula nos feciſſe vides: & hac arte ad quamvis loci latitudinem tabulas conſtruere poteris.

Altera ratio per tangentes diſtantiarum horariarum à linea ſtyli in æquinoctiali, expeditur ope tabellæ ſequentis.

Tabella diſtantiarum horariarum a linea ſtyli in Æquinoctiali.

Ad dextram lineæ ſtyli.

Horæ ante meridiẽ	12		11		10		9		8		7		6		5	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
	40	48	25	48	70	48	4	12	19	12	34	12	49	12	64	12
	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M
Tãgẽtes	8	63	14	71	1	91	0	73	3	48	6	80	11	59	20	69

Horæ poſt meridiẽ	12		1		2		3	
	G	M	G	M	G	M	G	M
	41	48	55	48	70	48	85	48
	P	M	P	M	P	M	P	M
Tãgẽtes	8	63	14	71	28	72	36	17

Ad ſiniſtram lineæ ſtyli.

Si ex K puncto, ubi linea ſtyli ęquinoctialem interſecat utrinque in æquinoctialem, harum tangentes horarum reſpectu ſinus totius ZK, tranſtuleris, habebis puncta, per quæ ex centro F, lineæ ductæ conficient horarium quæſitum.

Conficitur autem tabula hęc ſi declinationi lineæ ſtyli ab hora 12. ſemper addideris 15. gradus in horis poſt meridiem; in horis verò antemeridianis ſubtraxeris 15. habebis gradus, quorum tangentes in tabulam rediges, ut hic factum vides.

Proble-

Problema V.

Horas à meridie, & media nocte in plano inclinato ad horizontem deſcribere.

PLanum inclinatum duplex eſt, ſuperius, & inferius, ut in protheoria 2. oſtendimus. Ita autem inclinatum ad horizontem petficies. Vide in tabula ſequenti, cujus latitudinis horologium horizontale reſpondeat gradibus inclinati plani ad horizontem; ad hujuſmodi enim latitudinem horizontale deſcriptum, dabit inclinatum ad horizontem ſuperius; inferius autem continebit horas poſt utramque ſextam reſiduas.

Si itaque planum aliquod inclinaret ad horizontem 15. gradibus, vide in tabula ad elevationem Romani poli condita, in columna inclinationum grad. 15. & huic reſpondentem invenies numerum 27. quæ eſt latitudo regionis, ſub qua horologium horizontale conſtructum dabit inclinatum ad horizontem quæſitum. Fit autem tabula hac ratione: Vel plani inclinatio æqualis eſt elevationi poli, vel minor, vel major. Si æqualis, erit horologium polare; ſi minor ſit, ſubtrahe inclinationem ab elevatione poli, & reliquum dabit latitudinem, ſub qua horizontale conſtructum, fit deſideratum inclinatum. Si verò inclinatio major ſit elevatione poli, elevatio poli ab inclinatione ſubtracta dabit latitudinem quæſiti horologii horizontalis. Si igitur ſcire velis, cujus latitudinis horologium horizontale requirat, ſubtrahe inclinationem ab 42. elevat. poli Rom. & reſiduum dabit latitud. ejus quæſitam, videlicet 11. *Conſtructio tabulæ.*

Tabula, in qua datis gradibus inclinati horologii, dicto cujus habetur latctudo regionis ſub qua horizontale deſcriptum inclinato dato æquipolleat.

incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.	incl.	lat.
1	41	11	31	21	21	31	11	41	1	51	9	61	19	71	29	81	39
2	40	12	30	22	20	32	10	42	0	52	10	62	20	72	30	82	40
3	39	13	29	23	19	33	9	43	1	53	11	63	21	73	31	83	41
4	38	14	28	24	18	34	8	44	2	54	12	64	22	74	32	84	42
5	37	15	27	25	17	35	7	45	3	55	13	65	23	75	33	85	43
6	36	16	26	26	16	36	6	46	4	56	14	66	24	76	34	86	44
7	35	17	25	27	15	37	5	47	5	57	15	67	25	77	35	87	45
8	34	18	24	28	14	38	4	48	6	58	16	68	26	78	36	88	46
9	33	19	23	29	13	39	3	49	7	59	17	69	27	79	37	89	47
10	32	20	22	30	12	40	2	50	8	60	18	70	28	80	38	90	48

Ex quibus patet, polare horologium eſſe unum ex inclinatis. Si verò hoc polare declinat à circulo lineæ horæ ſextæ ad axem rectum, erit id declinans ſimul, & inclinatum. Si itaque declinaverit ab horæ ſextæ circulo 15. gradus in Ortum, hoc caſu eadem manebunt linearum intervalla. Stylus quoque quoad lineas eundem ſemper locũ obtinet, hora tantum mutatur. Si igitur, uti aſſumpſimus, planum hoc 15. in Ortum gradibus declinaverit; lineæ per centrum ſtyli tranſeunti, non 12. ut in polari, ſed 11. unam videlicet horam anticipantem adſcribes. Si in Occaſum declinaverit quindecim gradibus, mediæ lineæ ſtyli apponatur numerus horæ primæ, & ſic conſequenter. Si verò triginta gradus in Ortum, vel Occaſum declinaverit, erit mediæ lineæ ſtyli, illi decima, huic ſecunda adſcribenda. Si declinaverit 45. erit media linea Orientem reſpiciens 9. Occaſum verò 3. & ſic uſque ad ſextam, juxta tabellam ſequentem. *Quomodo facillimè inclinans ſimul, & inclinatum horologium fiat.*

	G		H		H
Si polare declinaverit à circulo horæ ſextę ſemper ad axem rectum, gradibus	0	Erit tunc media linea horologii polaris, ſi in ortum declinaverit,	12	Si in occaſum.	12
	15		11		1
	30		10		2
	45		9		3
	60		8		4
	75		7		5
	90		6		6

Atque ex hac tabula in plano polari à circulo horæ ſextæ ſuper axem mundi declinante impoſitis gradibus, dicto citius horologium declinans, & inclinatum ſimul conſtrui poterit. Si enim verbi gratia 30. in Ortum declinaverit, appones mediæ lineæ horam 10. ſequenti 11. deinde 12. 1. 2. 3. 4. Si verò Occaſum reſpexerit, mediæ lineæ 1. ſequenti 2. & deinde 12. 1. 2. & ſic de cęteris. Quæ cum facilia ſint, ulteriorem explicationem non requirunt.

Proble-

Problema VI.

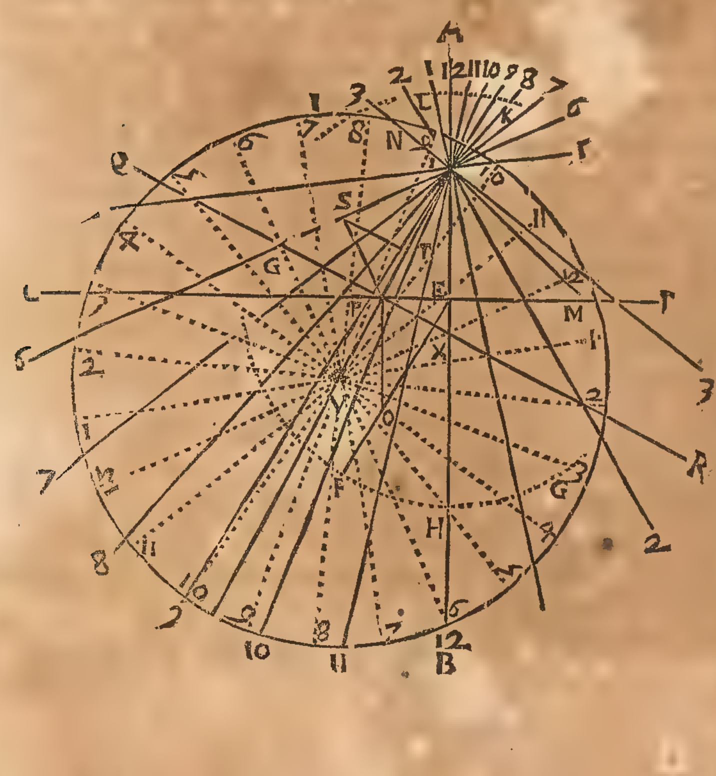
Horas à meridie, & media nocte, in plano ab horizonte declinante deſcribere.

CUm horologia deſcribere at horizonte declinantia, nihil aliud ſit, quam ſub complemento latitudinis loci, ſub qua horologium conſtruendum eſt, deſcribere declinans à verticali tot gradibus, quot declinans ab horizontè declinat gradibus; omnia tibi unica ſequentis tabulæ ſynopſi repræſentamus.

	G		G		G		G
Sub latitudine, ſeu elevatione poli,	10	Horologia ab horizontali declinantia,	10	Aequivalent verticalibus declinantibus,	10	Sub latitudine, ſeu elevatione poli,	80
	20		20		20		70
	30		30		30		60
	40		40		40		50
	50		50		50		40
	60		60		60		30
	70		70		70		20
	80		80		80		10
	90		90		90		0

Sit igitur propoſitum declinans ab horizonte 10. gradibus ſub latitudine 10 grad. cujus complementum 80. grad. conſtruere oporteat. Sub hac igitur elevatione poli 80. grad. declinans à verticali 10. grad. conſtruendum eſt, ut habeas declinans ab horizonte 10. grad. ita declinans ab horizonte 70. grad. ſub Romana latitudine 42. grad. æquivalet horologio verticali totidem, id eſt 70. gradibus declinanti ſub altitudine 48. grad. Denuò declinans ab horizonte 70. grad. ſub latitudine 50. æquivalet horologio declinanti à verticali totidem, id eſt 70. gradibus ſub latitudine 40. prout te tabula docet. Ubi in quarta columna omnia comprehendimus: quarta namque columna monſtrat numeros latitudinum, ſub quibus verticale declinans, ab horizonte declinanti æquale horarium conſtrui debeat, ita ut latitudines quartæ columnæ nihil aliud ſint, quam complementa latitudinum primæ columnæ. Qui igitur per Problema IV. noverit deſcribere verticale declinans, noverit etiam deſcribere declinans ab horizonte. Verùm cùm aliqua diverſitas in triangulo elevationis poli, & ſitu ejus occurrat, breviter totum negotium declarabo, ne ullus in curioſi Lectoris animo ſcrupulus relinquatur.

I. Repetatur igitur figura Problematis IV. Sitque declinans ab horizonte in Occaſum 30. grad. ſub Romana latitudine conſtruendum. In figura loco declinationis à verticali ſumenda eſt declinatio ab horizonte 30. grad. ita ut angulus declinationis muri FEH, ſumatur hic pro angulo declinante plani ab horizonte, infra rectam CD verſus punctum C, ſi planum ſuperius fuerit, & ad Occaſum ſpectet: verſus D verò, ſi ſit ſuperius, Ortumque reſpiciat; ſi verò inferius Occaſum reſpexerit, angulus declinationis ſupra lineam CD verſus D. Si verò idem Ortum reſpexerit: idem angulus ſupra CD verſus C formandus erit: quod bene notandum.



II. In puncto M, non ut in verticali angulus elevationis poli ſupra horizontē, ſed complementi ejuſdem, angulus ſcilicet 48. grad. conſtituendus eſt, ſive quod idem eſt, triangulum NEM, invertendum eſt. His poſitis, in reliquis nulla erit operandi diverſitas, ab operatione in verticalis declinantis hic propoſiti horologii deſcriptione adhibenda, niſi quòd verticale hic deſcriptum, ut horas monſtrare poſſit, ad verticalem primarium rectum juxta inclinationem ejus ad horizontem applicari debet. Ratio dictorum eſt, quod horizon

zon in hoc negotio debet concipi tanquam verticalis proprius, & alii circuli poſitionum ex polis verticalis deſcripti ab horizonte declinantes inſtar declinantium à verticali: unde conſequenter eadem erit ab horizonte, & à verticali declinantium deſcriptio: ſicuti enim verticales circuli, quorum communis ſectio eſt axis horizontis, ad horizontem, ita ſe habent circuli maximi poſitionum ex polis verticalis primarii deſcripti, quarum communis ſectio axis verticalis eſt, ad ipſum verticalem primarium. Verùm hæc omnia amplius in ſequentibus declarabuntur.

Problema VII.

De inclinatis ſimul, & declinantibus, quorum infinita varietas eſt.

CUm hęc horologia, quorum infinita varietas eſt, ob multitudinem linearum ſint aliquantulum intricata; commmodè eorundem conſtruendorum rationem in ſequentibus alia ratione, videlicet per obſervationem docemus.

CAPUT IV.

De Sphæra Gnomonica, ſeu De modo conſtruendi omnis generis horologia per globum, ſeu ſphæram in circulos cœleſtes diviſam.

Problema VIII.

Sphæram gnomonicam conſtruere.

IN Sphæra ſolida perfectè rotunda, ex aſſūpto in ea puncto A, pro Polo Boreo deſcribatur maximus circulus B, C, D, eoque in trecentas & 60. partes diviſo, per ſingulas



15. partes, & polum A, deſcribantur 12. magni circuli dividentes totam Sphæram in 24. partes æquales, eruntque hi circuli horarii concurrentes in A, & E, polis Mundi. Quod ſi patiatur globi magnitudo, ſemihorarum quoque, & quartarum horæ partium inſcribantur circuli, ſed colore diverſo, ut facilius ab horariis diſcernantur, adjiciant urque ſingulis circulis ſui horarum numeri, etitq; globus ad uſum paratus.

Superficies planæ, (de iis enim ſolis hoc loco agimus, omiſſis ſphæricis cilindricis, & conicis, in quibus horologia paſſim deſcribuntur) trifariam dividuntur.

Prima, & ſimpliciſſima ſuperficies eſt Horizontalis, cui inſcriptū horologium ipſum quoque Horizontale ſeu jacens appellatur.

Secunda, eſt ſuperficies perpendicularis, quæ in horizonte ad angulos rectos erigitur. Et hæc triplex eſt: aut enim erigitur ex orientali linea, quæ meridianam ad angulos rectos ſecat: aut erigitur ex meridiana linea, quę orientalem ad rectos ſecati: aut denique ex intermedia quadam linea inter meridianam, & orientalem.

In prima ſuperficie deſcribitur ex altera parte horologium Meridionale, ex altera Septentrionale.

In ſecunda deſcribitur ex altera parte horologium Orientale, ex altera Occidentale.

In tertia, quæ ipſa quoque duplex eſt: aut enim erigitur inter Meridiem & Ortum, aut inter Meridiem & Occaſum: deſcribuntur declinantia, vel à Meridie, vel à Septentrione.

Tertia ſuperficies eſt, quæ non ad angulos rectos Horizonti erigitur, ſed angulum quendam inclinationis cum horizonte conſtituit. Et hæc quoque triplex eſt.

Aut enim inclinatio fit in lineam meridianam, infimo latere planiciei conjuncto cum linea Orientali.

Aut inclinatio fit in Orientalem lineam, inferiori latere planiciei conjuncto cum meridiana.

Aut deniq; inclinatio fit in lineā quandā intermediā inter Meridianam, & Orientalem.

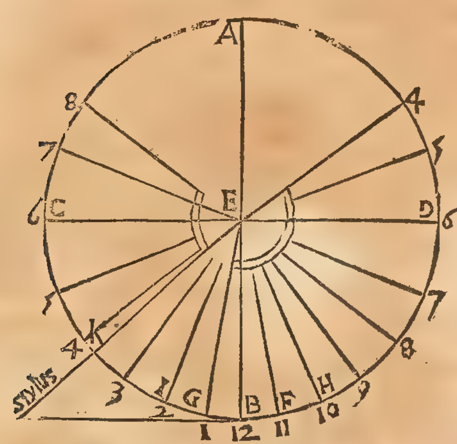
Cuilibet harum ſuperficierum ex ſupra compoſito globo facillime horologium inſcribi poteſt. Cum enim quælibet plana ſuperficies ſit pars circuli maximi per centrū Univerſi tranſeuntis (terræ enim magnitudi-

tudinem reſpectu ſphæræ Solis inſtar centri aut puncti eſſe ſupponimus) ſi in dato globo cuilibet ſuperficiei conveniẽs deſcribatur circulus, apparebunt confeſtim ejus cum circulis horariis interſectiones. Inde ſumitur horologiorum deſcriptio. Id autem fit modo, qui ſequitur.

In circulo Meridiei ſphæræ, ut ſupra diximus diſtinctæ, ab A polo mundi Boreo numeretur complementum elevationis poli tui loci uſque in F, & ex F, ut polo deſcribatur maximus circulus GCH; eritque E Zenith; GCH verò Horizon tuæ regionis. Ejus cum horariis circulis interſectiones ſint, G, I, K, L, M, N, C, quæ dabunt diſtantias horizontales horarum communium à linea meridiana.

§. I.

Horologium horizontale Aſtronomicum ad latitud. 50. grad.



AD horizontale itaque horologium deſcribendum, deſcribendus eſt in plano horizonti parallelo circulus, qui ejuſdem ſit magnitudinis, cum maximo globi tui circulo. Id fiet ſi circino accipiatur diſtantia ſexaginta graduum in globi æquatore, & ad eam circini aperturam, quæ ſemidiametrum tibi dat circuli quæſiti, deſcribatur circulus ACBD, ex centro E. Hoc circulo in quatuor æquas partes duabus diametris ad normam diviſo, erit A, B, linea meridiana, CD verò linea horæ ſextæ. Transfer deinde diſtantiam GI, ex globo, in circulum in plano deſcriptum ex B, in F, & ex B in G: eruntque lineæ ex centro E, per F, & G protractæ, altera undecima antemeridiana, altera prima pomeridiana hora. Similiter transfer ex globo diſtantiam G, K, in eundem circulum ex B in H, & ex B in I: eruntque lineæ ex centro E per H & I protractæ altera linea horaria decimæ antemeridianæ, altera verò horaria ſecundæ pomeridianæ. Non ſecus faciendum cum cæteris lineis.

Nota circulos omnes ſequentes debere eſſe æquales circulo globi; hîc enim aliquantum minores vitio delineatoris evaſerunt. Emendabuntur autem ſi aliam peripheriam ex eodem circulorum centro æqualem peripheriæ globo deſcripſeris, de quibus primum te monendum duximus.

Ad gnomonis erectionem transferatur ex globo arcus H, A, qui eſt elevationis poli tui loci, in circulum planum, ex B in K, & linea ex E centro horologii ad K protracta, oſtendet tibi angulum, ad quem axis mundi ſupra meridianam lineam erigi debet. *Gnomonis erectio.*

§. II.

Horolabium verticale aſtronomicum ad latitud. 50. grad.

PRo ſecundi generis ſuperficiebus, quæ nempe ad Horizontem perpendiculares ſunt, atque imprimis ad eas, quæ in Orientali linea eriguntur, deſcribatur ex G, aut H, communi interſectione Meridiani, & Horizontis per F punctum verticis, circu-



lus maximus F, C, P, is repræſentabit nobis dictam ſuperficiem. Ejus cum horariis circulis interſectiones ſint F, Q, R, S, T, V, C; quæ dabunt diſtantias verticales horarum communium à linea meridiana. Ad verticale itaque horologium delineandum, deſcribatur iterum in plano circulus, maximo globi circulo æqualis, modo quo diximus: is ſit A, C, B, D: eoque in quatuor partes duabus diametris ad normam diviſo, erit iterum linea A B, meridiana, & CD, horæ 6. linea. Transfer itaque diſtantiam FO ex globo, in deſcriptum in plano circulum ex B in F, & in G; eritque linea ex centro E per F ducta hora prima pomeridiana: per G, verò ducta undecima antemeridiana. Non ſecus agendum cum reliquis horis. Pro gnomone erigendo transferatur ex globo arcus FA, qui eſt complementum elevationis poli, ex B in K, & linea ex E per K protracta, oſtendet angulum, ad quem axis mundi ſuper linea meridiana erigi debet. *Gnomonis erectio.*

Ad eas ſuperficies, quæ in meridiana linea eriguntur, Orientalia, & Occidentalia, uti diximus, deſcribuntur horologia: ea certè in iis parietibus, aut planis Orientem, vel Occidentem directè inſpicientibus, tàm facilia factu ſunt, ut de iis verba facere ſuperfluum ſit.

§. III.

Horolabium declinans aſtronomicum ad latit. 50. grad.

AD tertias ſuperficiei hujus horizonti perpendicularis ſpecies, quæ ex intermedia linea inter Meridianam, & Orientalem eriguntur, horologiis deſignandas, ſcire imprimis neceſſarium eſt, quantum exempli gratia ad Occaſum, aut Ortum à Meridie declinent. Hoc cognito, numeretur in circulo Horizontis globi noſtri à communi interſectione ejus cum meridiano G: dextram quidem verſus, ſi ad Ortum; ſiniſtram verò, ſi ad Occaſum complementum declinationis datæ, uſque in L, verbi gratia, atque ex L, ut polo, per F, & P verticem deſcribatur maximus circulus



FOP, is erit in globo datam ſuperficiem referens. Ejus cum horariis circulis interſectiones, & diſtantiæ ſint, F, Y, Z, a, b, c, d, cum iis eadem omnino ratione, qua in horizontali, & verticali docuimus, in circulo A, C, B, D, deſcribetur horologium declinans, quod figura exhibet.

Ad gnomonem erigendum, quærenda inprimis eſt linea ſubſtylaris, ſuper quam ipſum erigere oporteat. Ea linea in horizontali, & reliquis omnibus horologiis Meridiem, ſeu Septentrionem directè aſpicientibus, una eademque eſt cum linea meridiana. In declinantibus verò ſic inveſtigatur. Ex polo ad circulum, qui datum planum refert, ducatur arcus circuli maximi ipſi circulo perpendicularis A, e, eritque arcus F, e, diſtantia ſubſtylaris à meridiana; A, e, verò, quantitas anguli, per quem Axis ſuper ſubſtylari erigendus eſt. *Vide figuram globi gnomonici*

In figura itaque horologii declinantis appoſita, transferatur arcus F, e, ex B in H, & arcus A, e, ex B in K, eritque linea ex E, centro per H protracta ſubſtylaris; linea verò ex E per K, protracta dabit angulum HEK, ad quem axis ſuper ſubſtylari erigendus eſt.

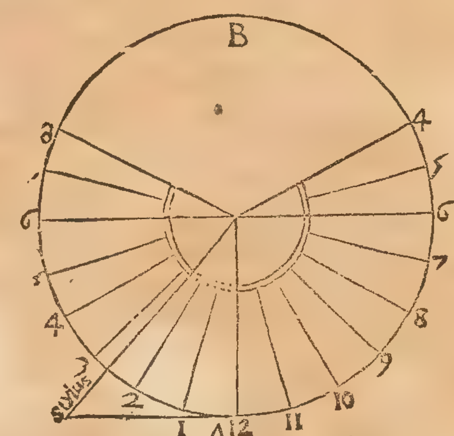
Atque hac ratione in omnibus planis tàm declinantibus tantum, quàm inclinatis, & declinantibus ſimul, ſubſtylaris à meridiana diſtantia, & Axis altitudo ſuper ſubſtylari indaganda eſt: quod hic monere volui, ne poſthac repetendum ſit.

Notandum autem eſt, meridianam lineam, in omnibus ſuperficiebus horizonti perpendicularibus, ipſam quoque horizonti, aut ejus æquabili perpendicularem eſſe.

§. IV.

Horolabium ad Horizontem inclinatum ad latit. 50. grad.

TErtii generis ſuperficies, quæ ad horizontem inclinatæ ſunt, hoc modo deſignantur.



Si inclinatio ſit in lineam meridianam, numeretur ab F vertice; æquatorem quidem verſus, ſi ipſa ſuperficies Meridiem aſpexerit; polum verò verſus, ſi Septentrionem (nos æquatorem verſus numeramus datam ſuperficiei inclinationem) inclinationem appello angulum, quem ipſa ſuperficies cum horizonte efficit) uſque in f, ex eoque tanquam polo deſcriptus maximus ſphæræ circulus B C, h, is eſt, qui datam refert ſuperficiem. Ejus cum horariis interſectiones transferuntur in planum, eadem ratione, qua ſupra docuimus; Gnomon erigitur in linea meridiana, ut cum ea faciat æqualem arcui A, h. *Vide figuram globi gnomonici*

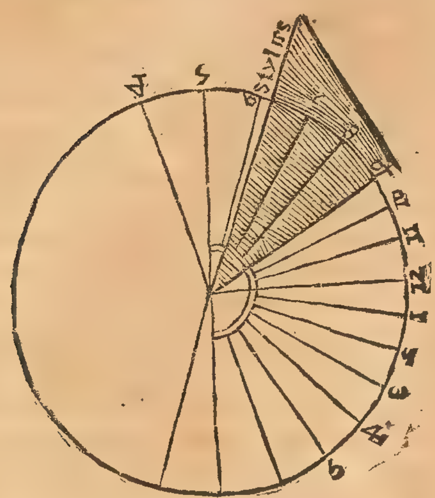
§. V.

Horolabium ad verticalem primarium inclinatum ad latitud. 50. grad.

SI verò inclinatio fiat in lineam Orientalem ea quoque numeranda eſt ab F vertice, non tamen in meridiano, ſed in circulo Orientali, quem verticalem ſimpliciter appellare ſolent, uſque in i, & ex i, ſine numeri, ut polo, deſcriptus circulus G, l, H, is erit, qui horarias tibi dabit diſtantias.

Subſtylaris diſtantia à meridiana, quæ in hiſce horologiis horizonti parallela eſt, & gnomo-

gnomonis elevatio ſupra ſubſtylarem, inquirenda eſt per arcum perpendicularem



ex A polo ad modò deſcriptum circulum ductum, utſupra docuimus.

§. VI.

Horolabium declinans, & inclinatum ad latitud. 50. grad.

SI denique inclinatio fiat in lineam quandam intermediam inter Meridianam, & Orientalem; tum imprimis deſignanda eſt ea declinationis linea, quod fit per cognitam ſuperficiei declinationem, modo quo ſupra; eam referat circulus F, O, P, atque in ea ex F, vertice numerata inclinatione datæ ſuperficiei uſque in M, ex M, fine numeri, ut polo deſcribatur circulus maximus n, m, p, is dabit horariarum linearum quæſitas inter ſe, & à meridiana diſtantias.

Ut itaque hinc conſtruatur horologium, deſcribatur iterum in plano propoſito circulus, maximo globi circulo æqualis, & quia in hiſce ſuperficiebus meridianæ lineæ poſitus incertus eſt, deſignanda eſt in primis in deſcripto circulo per ejus centrum linea horizonti parallela, acceptoque ex globo, arcu IL (qui eſt arcus, circuli horologii planum referentis, inter meridianum, & horizontem interceptus) transferatur is ex puncto communi interſectionis circuli, & horizontis, eritque linea ex centro horologii per finem protracta, meridiana plani propoſiti. Ab hac deinceps utrinque in circulum translatis horariarum linearum à meridiana diſtantiis, modo jam ſæpius tradito, deſcriptum erit horologium declinans, & inclinatuum, quod facere oportuit. Subſtylaris lineæ locus, & axis altitudo inveſtiganda eſt uti prius. Figuram male à Sculptore inciſam omiſimus: facile tamen Lector, ſi hanc cum præcedentibus rite contulerit, eam intelliget. Hinc facile videre eſt, non adeo neceſſarium eſſe in horologiis conficiendis, horariarum linearum diſtantias à meridiano circulo accipere; ſed & ab horizonte, aut quocunque circulo maximo in globo deſcripto, numerationis initium fieri poſſe, modò is circulus, ante omnia in data ſuperficie, per rectam lineam debitè ſit deſcriptus. Nota quoque Lector, nos hæc horologia ad 50. grad. altitud. medium Germaniæ meridianum condidiſſe, menſuram autem arcuum globi opticè projectorum non perfectè reſpondere circulorum intervallis, niſi in globo materiali, & ſolido; de quibus primum hic te monere volui, ne nos alicujus commiſſi erroris arguere poſſis.

CAPUT V.

De horologiis omnis generis per obſervationem facillimè conſtruendis.

Paraſceuaſticon I.

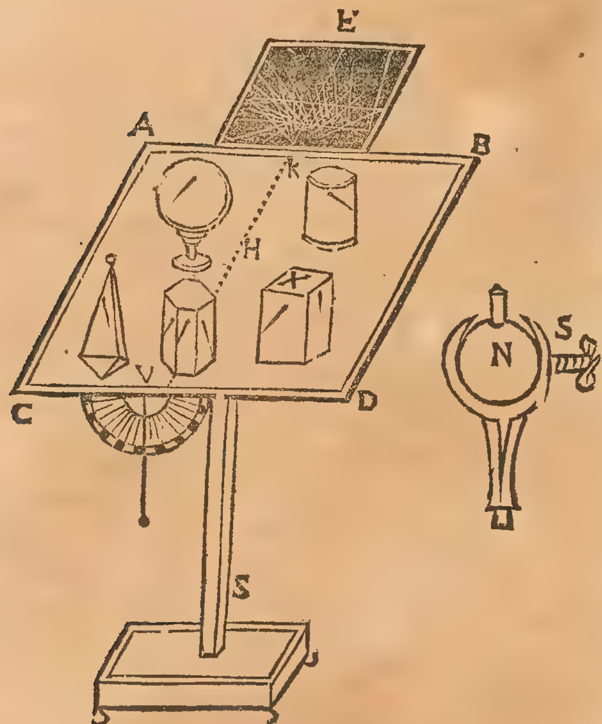
Inſtrumentum κατατηρητικὸν, *ſive Obſervatorium inſtrumentum.*

PReparetur tabula, quam inſtrumentum horographicum appellabimus, ex ligno perpolito, vel ex quacunque alia materia dura, ſolida & polita, quæ hìc ſignata eſt literis ABCD, cui in quovis latere extet E tabulæ pars in rotundam, vel quadratam figuram elaborata. Porrò tabula ABCD, à poſteriori parte in centro H, ita firmari debet ſupra globum N verſatilem, ut tabula in omnem ſitum commodè verſari poſſit, & ſi opus fuerit, trochlea S, ad quemlibet ſitum firmari; habebiſque inſtrumentum præparatum, cujus ope in dato plano, & ſuperficie, datas cœleſtium circulorum lineas dicto citius delineabis, ea quæ ſequitur ratione.

In E, prominente parte tabulæ ABCD delineetur quodvis è quatuor horarum generibus ſciathericum horizontale, una cum circulorum cœleſtium inſcriptione (quod nos archetypum inſtrumentum impoſterum appellabimus) vel in quacunque alia materia ſeorſim deſcriptum; ita in parte E prominente firmetur, ut linea meridiana KE horarii ad latus tabulæ AB. quæ horam *Archetypum horologum.*

 ſextam

ſextam refert, ſit normalis: hujus enim horolabii ope aliud quodcunque circulorum genus in quocunque plano delineabimus, ut ſequitur.



Problema IX.

In quinque regularium corporum ſuperficiebus horas aſtronomicas delineare una operatione.

OStendemus praxim in ſolis horis aſtronomicis, juxta quam poſtea quivis alias quaſvis lineas ſimili ratione dictis planis inſcribere poſſit.

Pragmatia I.

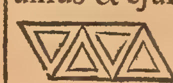
Tetraedrum horologium deſcribere.

SIt igitur primo in ſingulis tetraedri lateribus horologium delineandum; firmabis primo tetraedrum ſupra planum tabulæ, ita ut loco dimoveri non poſſit, & ut latus unum è lateribus recta meridiem reſpiciat, alterum lineam meridianam EV, in plano iſogonus ſecet. In ſingulis autem lateribus tetraedri ſtylos pro libitu rectos, obliquos, longos, vel breves, perinde eſt, prout commoditas lateris in Solis radio recipiendo tulerit, infigas. Hoc peracto, exponas quolibet tempore diei, hoc ſyſtema lucenti Soli, & gyrando illud eò uſque donec gnomon horologii archetypi lineam meridianam, ſive horam duodecimam ♋ præciſe tangat, & ſine mora in ſingulis lateribus illuminatis, extremas gnomonum umbras in ſuis lateribus notabis, adſcriptis unicuique hora 12. juxta archetypum, Sole enim in ♋ conſtituto hora 12. umbra ſtylorum in notata puncta cadet.

Deinde admota umbra archetypi gnomonis verſatione totius ſyſtematis, ſupra reliqua horarum puncta in ♋, inſuper in ſingulis lateribus tetraedri, extremam gnomonis umbram notando, adſcriptis ſingulis horas, horis archetypi competentes; eſtque hæc prima obſervatio.

Iterum gyretur totum ſyſtema ſciathericum (ita vocamus totum tabulæ complexum cum archetypo, & corporibus, in quibus ſciatherica deſcribere proponimus, in tabula firmatis) eò uſque donec extrema umbra gnomonis in ſingula puncta tropici ♑ in archetypo ceciderit, eodemque tempore extremam gnomonum lateribus tetraedri infixorum umbram notabis, ſingulis punctis horas, horis archetypi correſpondentes adſcribendo; per puncta enim unius & ejuſdem horæ in prima, & ſecunda obſervatione notatā, lineę rectæ eductæ dabunt in lateribus tetraedri horas quæſitas; atque hac ratione in omnis generis pyramidibus, tetragonis, pentagonis, hexagonis, horas inſcribere, nullo pæne negotio poteris. Tetraedron eſt corpus ſolidum quatuor triangulis iſopleuris æqualibus terminatum. Si igitur ex materia aliqua conficiantur quatuor triangula æquilatera æqualia, diſponanturque, ut in hac figura vides; fiet ex ipſis ritè inter ſe complicatis corpus quæſitum.

Syſtema ſciathericum quid?



Quid ſit tetraedron, & quomodo componatur.

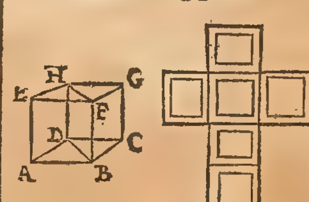
Pragmatia II.

Cubum horologum deſcribere.

CUbus eſt figura ſolida ſub ſex quadratis æqualibus contenta. Si itaque ſex quadrata in planum projecta, ut hac in figura vides, exciſaque ſingula ritè inter ſe connexueris, fiet cubus, in cujus lateribus circulorum cœleſtium deſcriptiones perficies, ut ſequitur.

Quid cubus ſit & quomodo componatur.

I. Cùm cubi latus BF, verticale planum in Auſtrum, oppoſitumque ejus in Boream; BG verò meridiani occidui, oppoſitum ortivi meridiani planum; GE denique horizontale planum referat: Deſcribentur primò horologia in ſingulis lateribus, ſi unicuique plano juxta operationes in præcedentibus adhibitas horologia propria inſcripſeris.



II. Per obſervationem verò ea prorſus ratione, quam in tetraedri inſcriptione Sciatherica adhibuimus, in ſingulis cubi lateribus horologiographiam perficies; quæ res, cùm clariſſima ſit, exemplo non indiget,

Prag-

Pragmatia III.

Octaedrum horologum deſcribere.

Octaedron quid ſit, & quomodo componatur.

OCtaedrum figura ſolida eſt ſub octo triangulis æqualibus æquilateris contenta: Ita conſtruitur. Fiant ex materia quapiam ſolida octo triangula iſopleura æ-



qualia, diſponanturque, ut figura indicat, conſtituet hæc figura lateribus ritè inter ſe complicatis octaedron quæſitum.

Qualitas planorum hujus corporis.

In hoc corpore ſemper unum ex octo lateribus erit planum horizontale, reliqua vero, vel inclinata ad horizontem, vel ab eodem declinantia. Si in horizontali plano unum latus trianguli referat lineam meridianam, erunt duo latera Orientale, & Occidentale parallela, & declinantia ab horizonte 60. grad. reliqua verò latera erunt declinantia ab horizonte ſimul, & inclinato ad eundem. Hoc igitur corpus in tabula horographica firmatum ita ſituabis, ut unum ex lateribus plani horizontalis incidat cum EV linea meridiana in tabula horographica: quod facilè perficies, ſi perpendiculum extremis lateris dicti punctis applicaveris, atque hinc inde moveris donec perpendiculum utrinq; meridianam EV tetigerit.



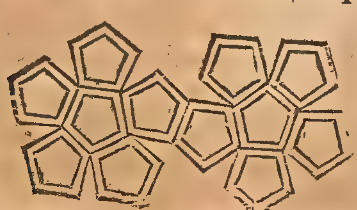
Hoc peracto deſcribes horas in ſingulis octaedri lateribus (quæ prius ſtylis ſuis, magnitudine, & capacitate ſuperficierum proportionalibus inſtruantur) ea prorſus ratione archetypi horologii ope, quam in præcedentibus oſtendimus.

Pragmatia IV.

Dodecaedron horologicum deſcribere.

Quid ſit dodecaedron, & quomodo componatur.

DOdecaedron figura ſolida eſt ſub duodecim æqualibus pentagonis iſopleuris æqualium angulorum contenta: quod ita conſtrues. Conſtruantur in aliqua materia duodecim pentagoni iſopleuri, ut vides: quos ſi rectè inter ſe complicaveris, evadet dodecaedron quæſitum.



Hoc corpus præter horizontale, nullum aliud regulare planum admittit: ſed omnia erunt, vel inclinata ad horizontem, vel declinantia ab eodem, vel declinantia ſimul, & inclinata ad horizontem. Si pentagoni horizontalis latus quodpiam fiat linea meridiana; erit pentagonum Occaſum reſpiciens declinans ſuperius ab horizonte 35. grad. ejuſque oppoſitum inferius, ſuperiori ſemper parallelum; reliqua pentagona Zenith reſpicientia erunt miſta inclinata ſimul, & declinantia ab horizonte ex Auſtro, & Borea in Ortum, vel Occaſum vergentia tot gradibus, quot angulus pentagoni comprehendit, videlicet 72. Pentagona verò Nadir reſpicientia, ſunt inferiora inclinata ſimul & declinantia, ab horizonte, ex Auſtro in Boream, & in Ortum, vel Occaſum vergentia. *Qualitas laterum.*

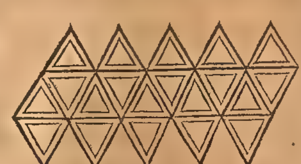
Si verò latus unum pentagoni horizontalis lineæ horæ ſextæ ſitum habuerit, id eſt meridianā iſogonȣs ſecuerit, erit pentagonum Meridiem reſpiciens inclinatum ſuperius 72. grad. & totidem ipſi oppoſitum, & parallelum inferius Boream reſpiciens, reliqua verò omnia erunt miſta, ſemperque, vel à Meridie, & Borea in Ortum, & Occaſum: vel ab horizonte, vel ad horizontem 72. gradibus inclinantia.

Corpus igitur dodecaedron tabulę horographicæ impoſitum, firmatum, ſtyliſque inſtructum ita ſituabis, ut unum latus pentagoni horizontalis, EV lineæ meridianæ in tabula reſpondeat, vel lineæ horæ ſextæ in eadem tabula. Hoc peracto, ſingulis ſuperficiebus pentagonis horas ope archetypi, eadem prorſus ratione, qua in prima pragmatia docuimus, inſcribes. Hoc interim notandum: quò minores gnomones fuerint aſſumpti, eò plures horas in dictis planis inſcribi poſſe.

Pragmatia V.

Icoſaedron horologum deſcribere.

ICoſaedron figura ſolida eſt ſub 20. triangulis iſopleuris æqualibus contenta: quod ita conſtrues. Deſcribantur in materia aliqua ſolida 20. triangula eo ordine, & ſitu, quo in figura apparet; quæ leviter inciſa, complicataque conſtituent icoſaedrum propoſitum.



Icoſædron quod ſit, & quomodo componatur.

In hoc corpore, præter horizontale, nullum rectum eſt; ſunt enim omnia, vel inclinata ad horizontem ſuperiora, vel inferiora; vel declinantia ab eodem inferiora vel ſuperiora; vel denique miſta ſuperiora vel inferiora: quæ omnia à primariis circulis ſuis, verticali, meridiano, horizonte

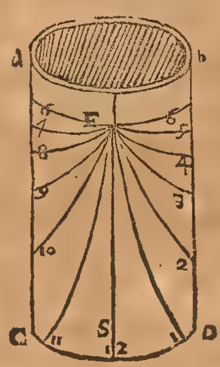
vel 30.

vel 30. vel 60. gradibus declinant. In hujus igitur corporis ſingulis ſuperficiebus horas inſcripturus, illud primo ſtylis ſuis inſtructum tabulæ horographicæ impoſitum, firmatumque ita ſituabis, ut unum latus trianguli horizontalis lineæ meridianæ, vel horæ ſextæ in tabula reſpondeat; quo paracto horas ſingulis lateribus dicta methodo archetypi ope facilè inſcribes.

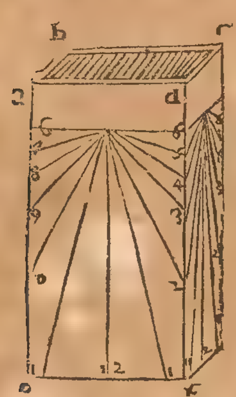
Problema X.

Corporibus irregularibus horas inſcribere.

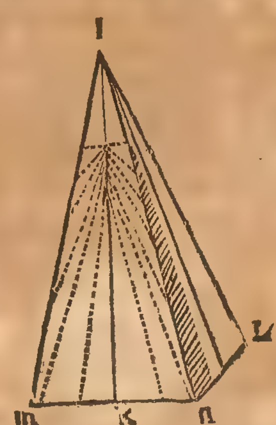
In cylindri, ſive columnæ ſuperficie concava, vel convexa, uti in parallopipedo, & pyramide concava, & convexa, horas inſcribere.



CYlindrum ABCD excavatum axe ſuo in centro finiente loco gnomonis, uti & ſtylo in exteriori ſuperficie inſtructum impones tabulæ horographicæ; ita ut ES linea ſtyli ipſam meridianam tangat. Deinde gyrato ſyſtemate in tabulis huc illucque, donec umbra gnomonis archetypi omnia puncta horarum tropici ♋ tetigerit, diligenter notando eodem tempore, quo umbrarum extrema in utraque cylindri ſuperficie cadant, ut in præcedentibus factum eſt. Deinde gyrato ſyſtemate denuo in archetypo puncta horarum in tropico ♑, vel ſi in illo ea haberi non poſſent, in æquinoctiali, vel alio quovis Boreali parallelo umbræ notandæ forent, & juxta illas in utraque cylindri ſuperficie notanda puncta; horum enim punctorum ſingula uni & eidem horæ







reſpondentia recta ſi conjunxeris, habebis horas corporis dati ſuperficiebus inſcriptas eadem prorſus methodo in parallelopipedo horologo, ſeu priſmate, & pyramide quorumvis laterum delineando procedes. Vide ſchemata priſmatum, & pyramidis hic appoſita.

Demonſtratio operationis factæ.

HInc patet, nullum corpus dari poſſe tam irregulare, cui horæ inſcribi non poſſint dicta methodo: de qua, quia fuſe in ſequentibus dicturi ſumus, hic tantum breviter artificium inſinuare voluimus. Demonſtratio autem hujus negotii facillima eſt. Cùm enim omnia hæc corpora in eodem plano horizontali firmentur; imagineris tibi Solem ſtare, loco Solis verò totum hoc complexum moveri: cum verò motus ſyſtematis fiat juxta horarum in archetypo deſcriptarum intervalla, idem hoc motum umbris in diverſis corporum planis facit, quod Sòlis radii umbris gnomonum in diverſa plana immota projectis. Quod enim Sol motus efficit in immotis corporum ſuperficiebus, id ad immotum quaſi Solem circumductum ſyſtema umbris gnomonum in diverſis ſuperficiebus æquali tenore ad motum umbra archetypæ projectis. *Demonſtratio hujus deſcriptionis.* Secundò, ſi ſyſtema ita inclinetur, ut umbra archetypa tropicum ♋ percurrat, habebit eodem tempore Sol eandem elevationem ſupra tabulam, quam, dum vère, & realiter tropicum deſcribit ſupra horizontem loci, in quo horologium deſcribitur. Idem dicendum de quovis alio parallelo. Cum igitur reliquarum ſuperficierum umbræ uniformiter moveantur ad motum umbræ archetypæ; neceſſariò, & in omnibus idem delineabitur, ſcilicet tropicus ♋, ſi umbra archetypa ♋, parallelus verò ♌, & ♊, ſi umbræ archetypæ per eoſdem percurrant; & ſic de cæteris omnibus idem judicium eſtò. Dixi, ad immotum quaſi Solem, quia tota hæc operatio fieri debet toto illo temporis momentaneo ſpacio, quo Solem nequaquam ſenſibiliter promotum veriſimile eſt; ſi enim interim operatione tardares, errore horoſcopium cariturum non eſſet. Atque hæc de horologiis per obſervationem faciendis ſufficiant.

CAPUT

CAPUT VI.

De Regula Sciatherica,

Cujus beneficio omnis generis horologia conſtruantur.

Problema XI.

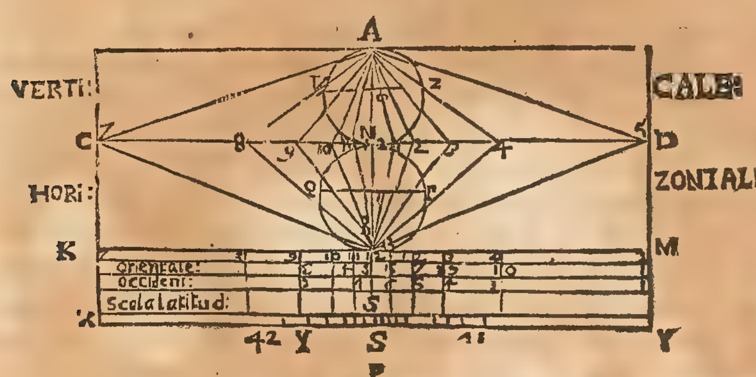
Data Regula Sciatherica horas aſtronomicas cuivis plano dato inſcribere.

Pragmatia I.

Horologium horizontale aſtronomicum deſcribere.

Regula I.

DUCTIS duabus rectis lineis in centro N, ſe ad normam interſecantibus, quarum CD æquinoctialem, AB verò meridianum referat; In ſcala latitudinis in Regula deſcripta elevationem poli tuæ regioni congruentem inter punctum S, & Y interceptum, transferes ex puncto N horologii, verſus B; eritque B centrum horologii horizontalis aſſignatum.



Regula II.

APplica Regulam horographicam latere ſuo KBM, ſupra CD ęquinoctialem in horologio, ita ut punctum B regulæ, puncto N horologii exacte reſpondeat: deinde regula hoc ſitu manente, juxta puncta horarum in regula deſcriptarum imprimes puncta in CD; cui unicuique numerum horæ reſpondentem addes; per hæc enim puncta ex centro horologii B lineæ ductæ dabunt horologium horizontale quæſitum.

Regula III.

STyli erigendi ratio hæc eſt. Ad baſim trianguli Gnomonici, ſive quod idem eſt, diviſa linea NB in I, bifariam, poſitoque in I circino, deſcribatur circulus, qui lineas CD, & KM, in punctis N & B contingat. Deinde ex N, in hujus ambitum circuli utrinque transferatur ſpacium inter N, & puncta horæ tertiæ, vel nonæ interceptum, uti in PQ, factum vides. Si enim per hæc duo puncta rectam duxeris, ſecabit illla lineam NB in puncto, qui erit locus gnomonis, altitudo verò ejus terminabitur in P, vel Q. Factum igitur eſt quod proponebatur.

Pragmatia II.

Verticalis horologii deſcriptio per regulam.

I. DUctis, ut in priori duabus lineis meridiana, & æquinoctiali, de novo ſeorſim, vel eædem lineæ AB, CD ſerviant utrinque horologio: in ſcala latitudinis regulæ, elevationem poli regionis tuæ 42. ſcilicet grad. inter S, & X, interceptam ex N verſus A transferes.

II. Regula applicata, ut prius, puncta horaria in CD, imprime; per hæc enim ex A lineæ rectæ ductæ dabunt horologium verticale. Styli locum, & altitudinem ita invenies. Inter N, & A circulum duces, ut prius in horologio horizontali fecimus, in cujus ambitum ex N utrinque transferes ſpacium inter N, & punctum horæ tertiæ, vel nonæ interceptum, videlicet in V, & Z. per hæc enim recta ducta ſecabit AN, in O loco ſtyli quæſito, cujus longitudo erit OZ, vel VO. *Inventio ſtyli.*

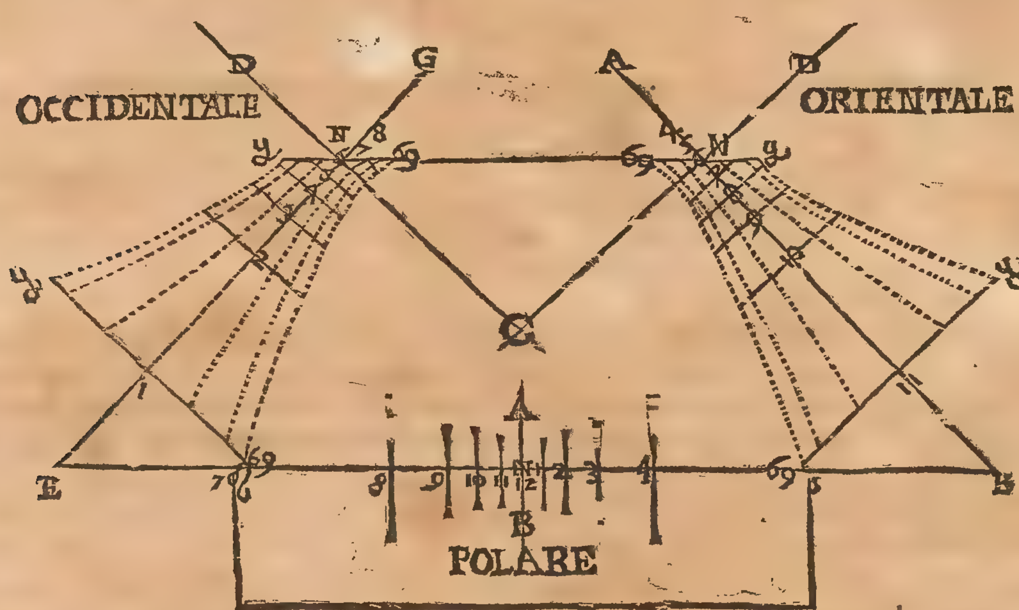
Pragmatia III.

Horologium Orientale, & Occidentale aſtronomicum deſcribere.

I. IN plano propoſito ſupra EB lineam horizontalem, ducantur lineæ AB, GE quæ cum linea EB angulum complementi elevationis poli regioni tuæ congruentem faciant: quibus alias CD ad normam in punctis NN ſeſe interſecantes ducas; eritque axis mundi CD: æquinoctialis

vero EG, AB.

II. In N, puncto applicata regula juxta longitudinem lineæ æquinoctialis EG, & AB, imprimantur puncta horarum in æquinoctiali Orientali, & Occidentali (eſt enim unum & idem horologium, horis tantùm diverſum) juxta numeris in regula deſcriptis correſpondentia: per hæc enim parallelæ ad axim CD ductæ dabunt horas plani Orientalis, & Occidentalis quæſitas, referetque linea CD lineam horæ ſextæ, ut in figura apparet.



III. Locus gnomonis erit in N, communi puncto interſectionis horæ ſextæ, ſive axis, quem, ut dixi, referet linea DC, & æquinoctialis: altitudo gnomonis erit latitudo regulæ, ſive ſpacium inter N, & punctum horæ 3. vel 9. horologio; porrò horæ in ſecundo ſpacio regulæ deſcriptæ erunt antemeridianæ, ſive horologii Orientalis; in tertio vero ſpacio regulæ deſcriptæ ſunt horæ pomeridianæ pertinentes ad horologium Occidentale.

Quantitas gnomonis.

Pragmatia IV.

Horologium polare delineare.

I. DUctis duabus lineis, ut in horologio horizontali factum eſt; applica regulam ſupra lineam ENB, ita ut B punctum regulæ, N exactè reſpondeat. Deinde juxta hunc ſitum lineæ EB, puncta horarum imprimes; per hæc enim parallelæ ad AB, meridianam ductæ dabunt horologium polare quæſitum; gnomonis locus erit N, altitudo ejus ipſa latitudo regulæ eſt, vel ſpacium N3. vel N9. ut in horologio meridiano præcedente ductum eſt. At, ut multa paucis complectamur; regula ipſa nihil aliud eſt, quam horologium polare: ſi enim ſupra horam 12. loco ſtyli quadratam tabulam erigeres tantæ altitudinis, quanta eſt latitudo regulæ; monſtraret ea in ſituata regula horas quæſitas.

Regula ſciatherica eſt horologium polare.

Ex quo patet horologium meridianum, & polare quoad horarum diſcrimina, unum & idem horologium eſſe, ſitu tantum, & horarum denominatione diſcrepare uti cuilibet tironi patere poteſt. Situs hujus horologii erit ſupra planum polare, ita ut linea horæ 12. axi mundi perfectè reſpondeat, eſtque ſuperius, & inferius, utrumque idem, ſola horarum tranſpoſitione differens uti in præcedentibus dictum eſt.

Pragmatia V.

Horologium æquinoctiale delineare.

I. FIat in plano quopiam circulus intervallo latitudinis regulæ deſcriptus, diametris ſuis GO, MN, in quatuor quadrantes deſcriptus, eritque GEO, linea horæ duodecimæ, & linea horæ ſextæ CD. Circulus quilibet in 24. æquales partes diviſus dabit horologium quæſitum, ſi in plano dato ita applices, ut 12. reſpondeat meridianæ: per regulam verò gnomonicam, id nullo ferè negotio ita conficies. Applica regulam puncto ſuo S, in centro dati plani. Vide figuram c. 2. probl. 1.

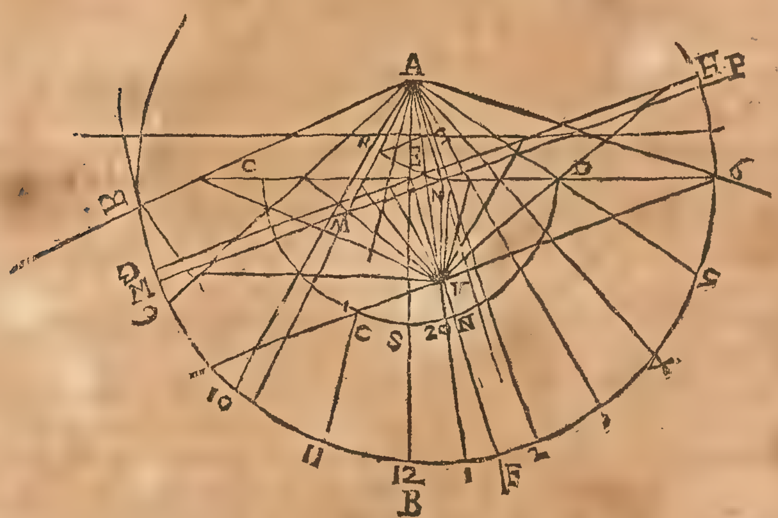
II. Applicando regulam in punctis G & O, puncta horarum in lineis HI, KL, contingentibus imprimantur; per hæc enim, ex E centro circuli lineæ ductæ in ambitum ſemicirculi NCBD terminantes, dabunt horologium æquinoctiale quæſitum, ut figura docet; ſtylus ex centro E, erectus indefinitæ magnitudinis eſt, refert enim axem mundi, monſtrabitque horas ſupra planum æquatoris applicatum, ita ut linea duodecimæ lineæ meridianæ exactè reſpondeat.

Prag-

Pragmatia VI.

Horologium aſtronomicum declinans à verticali deſcribere.

I. DUctis duabus lineis ad rectos angulos in E ſeſe interſecantibus, AB, quæ meridianam, & CD, quæ communem interſectionem plani horizontalis, & plani declinantis referet.



II. Accipiatur declinatio muri in quadrante dextro SD, ſi murus ex Meridie in Occaſum: in quadrante verò ſiniſtro SC, ſi in Ortum declinaverit planum. Sit igitur planum declinans 20. grad. in Occaſum, ducta ex centro E linea EF, per 20. grad. quæ referet lineam meridianam, ad quam alia normalis in E puncto ducatur, quæ ſit GH.

III. In hac linea GH applicata regula imprimantur puncta horarum. Quo peracto interceptam in Regula latitudinem loci inter S, & Y, ex ſcala latitudinum pro horis horizontalibus transfer in lineam EF, ex E verſus V, tractiſque ex V centro horologii horizontalis lineis occultis in lineam GH, diligenter obſervetur, ubi illæ lineam DC interſecent.

IV. Interceptam latitudinem loci ex ſcala latitudinum pro horis verticalibus in linea SX regulæ transfer ex E in EA lineam verticalem, in punctum A, quod erit centrum horologii verticalis; ex hoc enim, ſi per puncta horaria in linea CD notata rectas duxeris, habebis horologium verticale declinans. Demonſtratio rei adeo facilis eſt, ut unicuique, vel ex ipſa constructione patere poſſit.

Inventio horæ 6

V. Linea horæ ſextæ ita ducatur: Ad punctum V centrum horologii horizontalis normalis ducatur V6; ubi enim hæc lineam CD ſecuerit, per id punctum ex A, linea ducta dabit horam ſextam quæſitam.

VI. Gnomonis locum, & altitudinem, & lineam ſtyli ita invenies.

1 Ducatur ex V ad CD, normalis VN, per N enim ex A, recta ducta dabit lineam ſtyli.

2 Ad lineam ſtyli per N, recta MP normaliter ducta dabit æquinoctialem in horologio declinante; in hac ſi æqualis lineæ NV accipiatur, videlicet NM, ex quacunque parte lineæ MP volueris, perinde eſt, dabit ex A per M, recta ducta axem mundi; & NAM angulum elevationis poli ſupra dictum planum declinans.

Locus & quantitas ſtyli.

3 Ad axem mundi ex N normalis ducta NR, erit ſemidiameter æquatoris, ab hoc puncto R, ad lineam ſtyli iterum normalis ducta, dabit longitudinem gnomonis, cujus locus in S; per quod punctum parallela ad lineam CD ducta dabit horizontalem horologii. Declinans ergo deſcripſimus, quod erat propoſitum.

Pragmatia VII.

Horologium aſtronomicum inclinatum deſcribere.

NOta primò, hoc planum duplicem reſpectum habere poſſe. Vel enim angulus inclinationis ſuæ vergit in Boream: vel in Auſtrum. Si angulus plani cum horizonte vergens in Boream æqualis fuerit angulo elevationis poli, erit horologium plani inclinati idem quod horologium polare. Si verò angulus vergens in Auſtrum æquale fuerit complemento altitudinis poli, ſive altitudini æquatoris, erit horologium inclinatum idem quod horologium æquinoctiale.

Nota ſecundò: Si planum ſuperiori parte reſpiciens Auſtrum & Zenith, minorem habuerit inclinationem altitudine poli: ſubtractis inclinationis gradibus, remanebit altitudo poli ſupra planum, juxta quam horizontale delineandum eſt, ut habeas horologium inclinatum. Exempli gratia, inclinet aliquod planum 30. gradibus, in quo horologium deſcribendum eſt; ſubtractis igitur 30. à 42. elevatione poli Romani, remanent duodecim. Si igitur horologium deſcripſeris ad latitudinem 12. grad. habebis horologium dato plano inclinato inſcriptum; ſi verò inclinatio ſuperet altitudinem poli, quæ ſit verbi gratia 50. grad. auferas 42. à 50. & reliquum 8. dabit latitudinem

regionis, ſive elevationem poli 8. graduum, ad quam horologium horizontale deſcriptum dabit quæſitum Si verò planum Zenith, & Boream reſpexerit, & altitudine æquatoris minorem habuerit inclinationem, addes inclinationi altitudinē poli, & conflabitur altitudo poli, juxta quam horologium horizontale deſcriptum dabit quæſitum. Si verò inclinatio elevatione æquatoris major fuerit, addenda erit altitudo æquatoris complemento altitudinis inclinationis, & conflabitur altitudo poli, juxta quam horologium horizontale delineatum dabit quæſitum. Sed hæc ex præcedentibus ſatis liquida ſunt.

PARS II. HOROGRAPHIÆ VARIÆ.

CAPUT I.

Horographia Babylonico-Italica, ſive de horologiis ab Ortu, & Occaſu deſcribendis.

Problema XII.

Horologia omnis generis ab ortu, & occaſu deſcribere.

Pragmatia I.

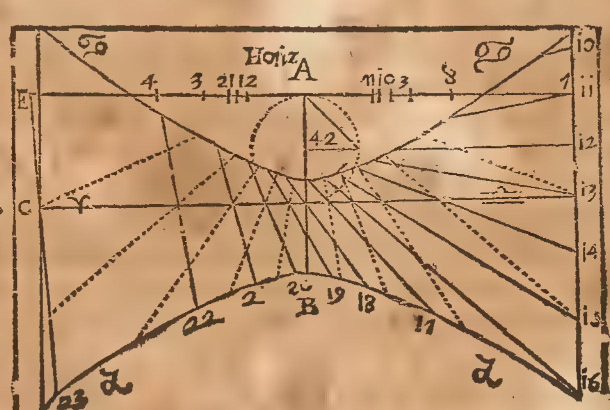
Horologium horizontale ab ortu, & occaſu deſcribere.

I. DUCTIS duabus lineis, meridiana, & æquinoctiali AB, CD, uti in horizontali factum eſt, & applicata regula ſupra æquinoctialem CD, imprimantur puncta horarum, ut ſupra.

II. Applica regulam ſupra lineam EF horæ ſextæ, hac induſtria, ut punctum horæ 11½. in regula notatæ exactè reſpondeat A centro horologii. Hoc paracto nota, ubi punctum horæ quintæ in regula ſecet lineam AE, ibi imprime punctum. Deinde regulam puncto ſuo 11. applica ſupra punctum A, ſeu centrum horologii, ita ut ei punctum horæ 11. exactè reſpondeat, & in eadem regula juxta punctum horæ 4. imprime punctum in linea horæ ſextæ, ſive AE. Iterum applica regulam puncto horæ 10½, ſupra A, in eadem linea juxta punctum horæ 3. imprime punctum; & ſic ſemper promotis in regula mediarum horarum punctis, ſupra A retrogrado ordine progrediendo, impreſſiſque punctis horæ ſextæ juxta puncta horarum integrarum in linea EA, habebis puncta ab Ortu, & Occaſu ad horas delineandas neceſſària. Si enim punctum horæ quintę aſtronomicę in æquinoctiali, & punctum E quintæ in linea horæ

Nota punctatas lineas ſignificare horas aſtronomicas, quarum media ſemper 12. EF linea horæ ſextæ eſt; reliquæ horæ ab F verſus B ante merid. à B verſus E poſt merid.

Tabida conſumit terram, lapideſque vetuſtas,



Nullaque res majus tempore robur habet.

ſextæ, ſive AE recta conjunxeris; dabit tibi recta ducta horam 23. ab Occaſu. Si verò puncta 4. & 4. ſignata in æquinoctiali, & linea horæ ſextæ, conjunxeris recta, dabit illa tibi horam 22. ab Occaſu; ſi 3. & 3. conjunxeris habebis 21. & ſic uſque ad 12. quæ conjunctæ dabunt ſumper horam 18. ab Occaſu. Hinc eadem puncta repetendo ſi 1. 2. 3. 4. 5. conjunges cum horis in æquinoctiali reſpondentibus, videlicet 1 cum

cum 11; 2 cum 10; 3 cum 9; 4 cum 8; 5 cum 7. habebis horas ab Occaſu deſcriptas: horam 12. dabit linea inter æquinoctialem CD, &, horæ ſextæ lineam FE media. Quomodo verò reliquę horę 11. 10. 9. ducantur in hoc horologio, paulo poſt dicetur.

Horarum ab ortu delineatio.

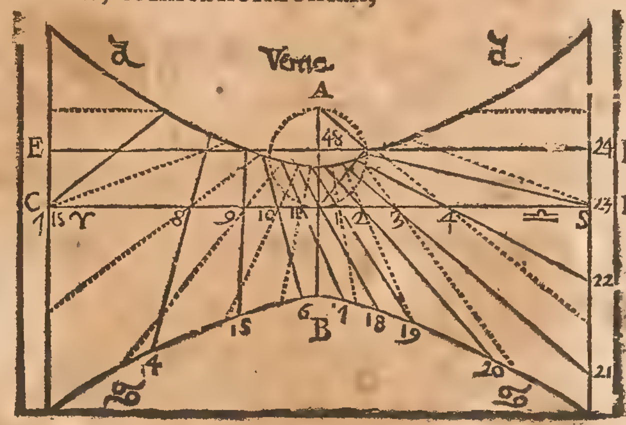
Horæ Babylonicæ quomodo inſcribendæ.

SI horas ab Ortu eidem inſcribere deſideres, transferantur omnia puncta horarum in linea AE ſignata ex A verſus F alteram partem lineæ horæ ſextæ unà cum duplici horarum ſerie. Si enim punctum 7. & 7. in ęquinoctiali, & lineę horę ſextę recta conjunxeris, dabit illa tibi horam 1. ab Ortu: ſi 8. & 8. habebis 2. ab Ortu. Si 9. & 9. habebis 3. & ſic de reliquis ages, ut in pręcedenti deſcriptione horarum ab Occaſu; hora 12. erit utrique horologio communis: Si verò horam 11. ab Occaſu deſideres, conjunges punctum 7. in linea AF, cum puncto quintę in æquinoctiali, illa enim dabit horam quęſitam: ſi decimam ab Occaſu; conjuncta 8. in linea AF cum 4. in ęquinoctiali, dabit propoſitum; & ſic de cęteris. Oppoſitam rationem tenebis, ſi horę 13. 14. 15. ab Ortu, & ſequentes ſint inſcribendę. Demonſtratio ex ipſa conſtructione patet; centrum horologii, gnomon, ejuſque locus, eo prorſus modo, quo in horologio aſtronomico factum eſt, inveſtigabis.

Pragmatia II.

In plano verticali horas ab ortu, & occaſu inſcribere.

DUctis AB, & CD lineis meridiana, & ęquinoctiali, ut priùs, applicata regula in ęquinoctiali CD, deſcribes aſtronomicum non integrarum duntaxat, ſed & mediarum horarum; ductiſque ex centro A per ſingula puncta in CD ſignata lineis occultis, vide ubi illę lineam horizontalem EF (quæ ſemper ad æquinoctialem CD parallela per centrum gnomonis ducetur) interſecent: ibi imprime puncta numeris ſuis diſtincta, ut patet in figura. Horum punctorum ſubſidio, per ſequentem tabulam horas ab Occaſu ab hora 23. incipiendo, hàc inſcribes induſtria. Cùm enim interſectiones horarum ab Occaſu fiant in ęquinoctiali, & linea horizontali;



Horę ab ortu.	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	11	12
Horę ab occáſu.	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Horę aſtr. in ęqu.	12	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Horę aſtr. in hori.	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9	$9\frac{1}{2}$	10	$10\frac{1}{2}$	11	$11\frac{1}{2}$	12

Quęre in Tabula horam 23. ab Occaſu, & vide quas horas in ęquinoctiali, & horizontali EF illa ſecet: reperieſque ſecare 5. aſtronomicam in æquinoctiali, & $11\frac{1}{2}$ in horizontali: per hæc enim linea recta ducta dabit horam 23. quæſitam. Ita linea ducta per horam 4. in æquinoctiali, & 11. in horizontali, dabit horam 22. ab Occaſu: & ſic de cæteris horis ducendis, idem, prout te tabula docebit, judicium eſto.

Horologium Babylonicum.

Horas ab Ortu eidem inſcribes, ſi ductum linearum ex oppoſita parte lineæ horizontalis AE, cum horis in æquinoctiali inſtitutum ſervaveris. Eſt enim nihil aliud horologium Babylonicum, niſi horologium Italicum inverſum; cui ſi horas ab Ortu appinxeris, habebis Babylonicum. Si itaque ex centro gnomonis utrique in lineam horizontalem transferas puncta horarum ab Occaſu, hæc cum punctis in æquinoctiali correſpondentibus conjunctæ dabunt horas ab Ortu. Res nihil prorſus difficultatis habet. Tabularum hujuſmodi conſtruendarum methodum, uti & ſequentium, Vide in Theorem. IX. fol. 251.

Pragmatia III.

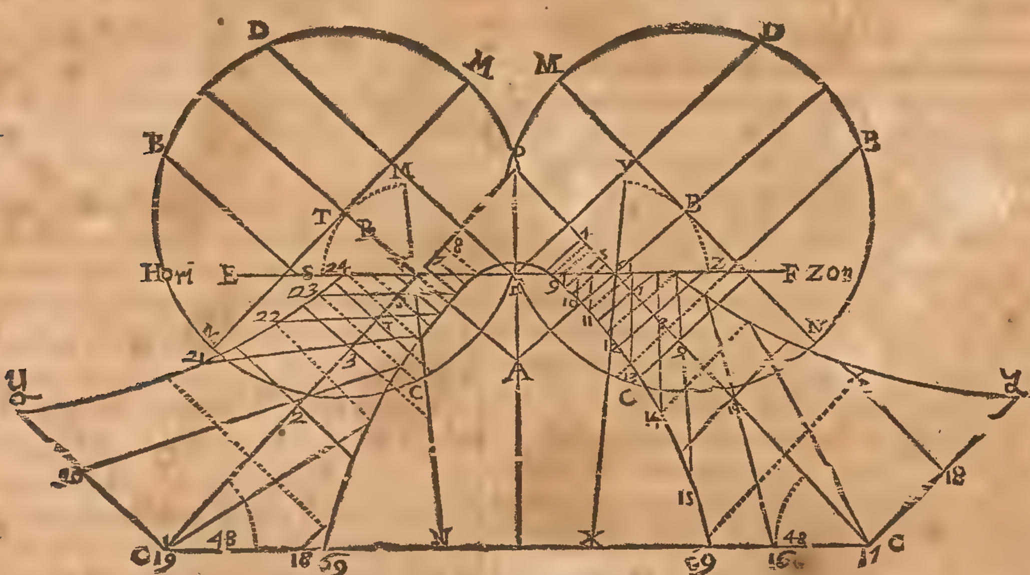
Horas ab occaſu in verticali plano Orientali, plano meridiano æquidiſtante depingere.

DEſcribatur primò horologiũ Aſtronomicum Orientale juxta Pragmatiam

 III. præ-

III. præcedentis problematis, unà cum mediis horis, in quo linea horizontalis ſit EF, locus gnomonis I, æquinoctialis CD, linea horæ 6. ſive axis mundi AB, in quo horas ab Occaſu hac arte inſcribes, ab hora 9. incipiendo. Vide per quas horas hæc tranſeat, & invenies in tabula tranſire per 3. in æquinoctiali, & $4\frac{1}{2}$. in horizontali: per hæc enim puncta recta ducta dabit horam 9. ab Occaſu, horam 10. duces per 4. in æquinoctiali, & 5. in horizontali, & ſic de cæteris ordine horis. Horam 12. ita duces: ex puncto I, loco gnomonis ad lineam horizontalem deſcribe arcum ZV, in quo ſpacio arcum ZB ab horizonte uſque ad lineam horæ ſextæ dupla; per finem enim duplati arcus, & per centrum gnomonis, ſi rectam VX duxeris, erit illa hora 12. quæſita; ſtylus erit *Quomodò 12. ducenda.*

OCCIDENTALE ORIENTALE



tantus, quanta eſt altitudo regulæ, vel ſpacium inter horam 6. & 3. ſive 9.

Horologii Orientalis Italici interſectiones omnes in linea æquinoctiali, & linea horizontali ſive linea 24. contingunt.

Horæ Italicæ.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Horæ in æquinoctiali.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Horæ in horizontali, ſive lin. 24.	$4\frac{1}{2}$	5	$5\frac{1}{2}$	6	$6\frac{1}{2}$	7	$7\frac{1}{2}$	8	$8\frac{1}{2}$	9

Pragmatia IV.

Horas ab occaſu in plano meridiano occidentali delineare.

HOræ aſtronomicæ primò juxta Pragmatiam III. præcedentis problematis deſcribantur in plano propoſito; ſitque AB, axis; CD æquator; FE horizon, V locus gnomonis, ſintque horarum earundem puncta cum dimidiis in æquinoctiali, & linea horæ 12. (In hac enim interſectiones contingent) ritè notata. Primò horæ 12. lineam ita deſcribes; quadrans à linea horizontis per T, deſcribatur; in quo ſi arcum ST, duples in arcum SM, erit linea per M, & locum V gnomonis ducta linea MN, horæ 12. quæſita. Reliquas horas ex Tabula ſequenti ita inſcribes, ab hora 23. incipiendo. *Horæ 12. deſcriptio.*

Horæ Italicæ	18	19	20	21	22	23	24	ſive ab occaſu
Horæ aſtronomicæ	12	1	2	3	4	5	6	in linea æquinoctiali.
Horæ aſtronomicæ	3	$4\frac{1}{2}$	4	$5\frac{1}{2}$	5	$6\frac{1}{2}$	6	in linea horæ 12.

Vide in Tabula, per quas horas aſtronomicas tranſeat hora 23. & invenies 5. in æquinoctiali; & $6\frac{1}{2}$. in linea horæ 12. per has enim linea recta ducta dabit, hora 23. Hora 22. ducatur per 4. in linea CD, & per 5. in MN.

21. ducatur per 3. in CD, & per $5\frac{1}{2}$. in NM.

20. duca-

20. ducatur per 2. in CD, & per 4. in NM.
19. ducatur per 1. in CD, & per $4\frac{1}{2}$. in NM.
18. ſemper erit parallela æquinoctiali CD, ducique debet per punctum commune interſectionis MN lineæ horæ 12. & lineæ horæ tertiæ aſtronomicæ, habebiſque horologium occidentale quæſitum. Stylus, ejuſque locus, & quantitas, ut in præcedenti.

Hora 18. qui ducenda

Pragmatia V.

Horas ab Ortu in eodem meridiano plano deſcribere.

SI in plano meridiano deſcripſeris horologium Italicum Occidentale, habebis horologium Babylonicum Orientale; & ſi in plano meridiano deſcripſeris horologium Italicum Orientale, habebis Babylonicum Occidentale: differentia tantum erit in horis; in Orientali enim Babylonico prima poſt 24. linea 1. horam refert, & ſic de cæteris: in Occidentali verò ultima hic Romæ erit 15. cætera omnia eadem ſunt. Horas igitur ab Ortu, & Occaſu inſcripſimus, quod erat propoſitum.

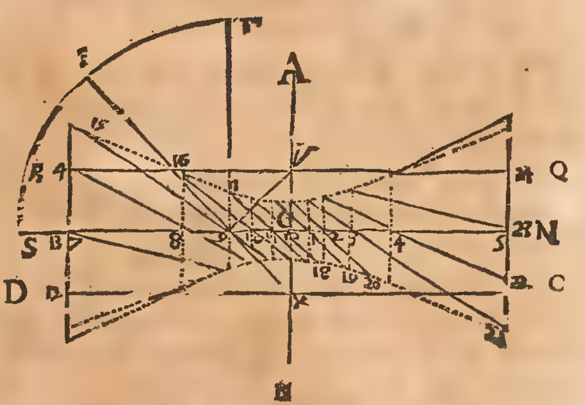
Horologium Babylonicum in meridiano plano.

Pragmatia VI.

Horologium polare in plano polari, ſive circuli horæ ſextæ deſcribere.

DEſcribatur horologium polare aſtronomicum cum mediis horis, juxta regulas in precedentibus traditas, ductis duabus lineis AB, SN, in G, ad rectos angulos ſe interſecantes.

II. Pro fundamento horologii deſcribes duas lineas, ſcilicet lineam horæ 12. & 24.



hac induſtria; producatur linea horæ nonæ in directum in T, atque ex horæ nonæ puncto deſcribatur quadrans S Γ. Si itaque per I, terminum elevationis poli à T, numerando, & per centrum quadrantis rectam duxeris, ſecabit illa lineam AB, in puncto X, per quod ad AB, normalis ducta CD, dabit horam 12. Si horam 24 ſive horizontalem deſideres, transferes GX, ſpacium ex G, verſus A, in V, per quod parallela ad SN, ducta dabit quæſitum. Vel erigatur ad IX, lineam ex puncto 9. normalis, hæc enim ubi AB lineam ſecuerit, per id punctum ſcilicet V, parallela ad SN, ducta dabit RQ, quæſitam lineam 24. ſive horizontalem.

Hora 12. quomodo ducatur.

Porrò horas ab Occaſu in dato polari plano per tabulam ſequentem, inſcribes hac arte.

Ut igitur lineam horæ 23. ab Occaſu habeas,

	Ital.	Bab.						
	23	*11*		5		$11\frac{1}{2}$		$5\frac{1}{2}$
	22	10		4		11		5
	21	9		3		$10\frac{1}{2}$		$4\frac{1}{2}$
	20	8	ducuntur per	2	& per horas	10	vel per ho-	4
Horæ Itali-	19	7	horas aſtrono-	1	aſtronomi-	$9\frac{1}{2}$	ras aſtrono-	$3\frac{1}{2}$
cæ, & Ba-	18	6	micas in linea	12	cas in linea	9	micas in li-	3
bylonicæ.	17	5	æquinoctiali.	11	horizontali.	$8\frac{1}{2}$	nea hor. 12	$2\frac{1}{2}$
	16	4		10		8		2
	15	3		9		$7\frac{1}{2}$		$1\frac{1}{2}$
	14	2		8		7		1
	13	1		7		$6\frac{1}{2}$		$12\frac{1}{2}$

duces juxta tabulam lineam per 5. in æquinoctiali, & per $11\frac{1}{2}$. in horizontali, ſive linea horæ 24. vel etiam per $5\frac{1}{2}$. in linea horæ 12. & habebis lineam horæ 23. Ita pro hora 22. duces lineam per 4. in equinoctiali, & per 11. in horizontali, vel 5. in linea horæ 12. & habebis quæſitum. Atque ita ordine ſingulas horarum lineas tabulæ hujus longe facillimæ beneficio deſcribes. Stylus ſive gnomon erit tantus, quantum ſpacium eſt inter locum gnomonis G, & lineam horæ 9. vel 3. in æquinoctiali SN.

Horologium Babylonicum cum prorſus idem ſit cum Italico, inverſam tantum rationem habens in ſitu, & horis; ideò ſupervacaneum eſſe ratus ſum, in re nullius difficultatis explicanda tempus perdere. Sufficiat igitur figura hic appoſita utriuſque rationem clarè oſtendere.

Horologium Babylonicum.

Prag-

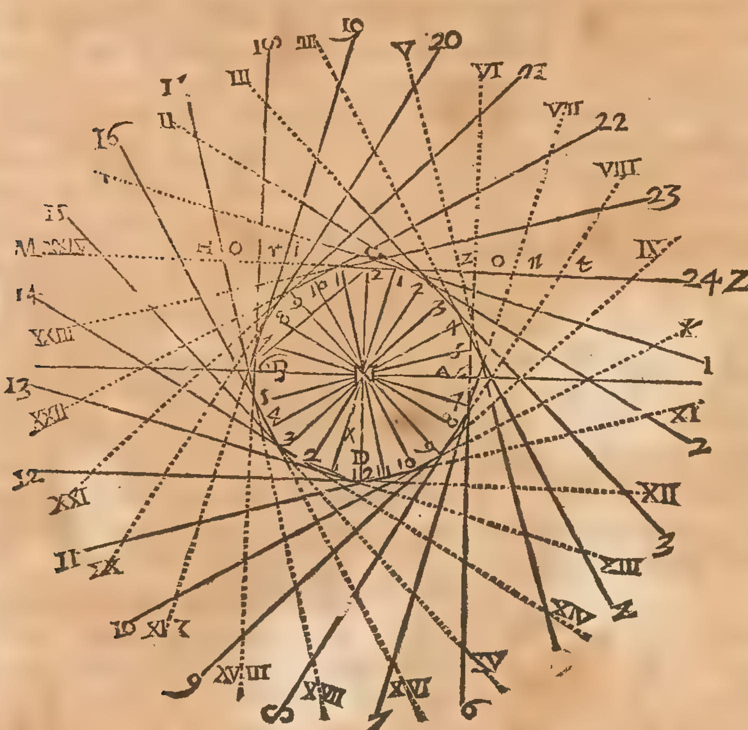
Pragmatia VII.

In plano æquatori parallelo horas ab ortu, & Occaſu deſcribere.

HUjuſmodi horarum deſcriptio, cum longè facillima ſit, eam brevioribus quoque expediemus.

I. Deſcribatur horologium æquinoctiale aſtronomicum juxta Pragmatiam V, eritque linea horæ 12. CD; horæ ſextæ BA.

II. Sint cæteræ horæ æqua diſtantia ſe conſequentes: hoc peracto, ſi per ſingulas horas eo in puncto, ubi ambitum ſecant, ad circulum, tangentes ducantur, habebis utrumque horologium Italicum, & Babylonicum expeditum: tangens MZ, refert horizontem, horæ inſcribentur ea ratione, qua hic factum vides. Styli longitudo ita invenietur: ex C puncto ubi meridiana & horizontalis ſe ſecant, deſcribatur arcus EXN, in quo ab N incipiendo, numeretur complementum altitudinis poli 48. grad. Si enim per terminum hujus gradus EXC rectam duxeris, ſecabit ea lineam horæ ſextæ in puncto X, terminum altitudinis ſtyli aſſignante. Quantitas igitur gnomonis in N centro normaliter conſiſtentis erit NX. Stylum quoque hac induſtria inquires. Cum errore ſculptoris arcus EXN, in figura omiſſus ſit, intentionem noſtram circa quantitatem ſtyli hac declaratione melius forſan clariuſque ob oculos ponere voluimus.



Ad angulum C, in puncto communi interſectionis meridianæ, & horizontalis, conſtituatur angulus complementi elevationis poli, verbigratia Romæ 48. graduum; Linea enim CB, dictum angulum ad C, cum linea CN, conſtituens ſecanſque lineam NB, in B, aſſignabit NB, quantitatem, ſive altitudinem ſtyli quæſitam; eritque triangulum gnomonicum ſupra planum datum NBC. Quantitas igitur ſtyli erit linea NB, locus ejuſdem N, in quo normalis; NB, ſive NA, ſemidiameter circuli omnium ſemper apparentium maximi.

Pragmatia VIII.

Dato plano à verticali primario declinante, in eo horologium delineare Italicum.

FIat primò horologium aſtronomicum in dicto plano per Pragmatiam VI. una cum mediis horis. Si enim ope tabulæ in Pragmatia II. hujus Problematis propoſitæ, per duo quælibet puncta, per quæ in æquinoctiali, & horizonte horæ ab Occaſu tranſeunt, rectas duxeris; habebis Italicum horologium quæſitum. Quæ interſectiones cum communes ſint omnibus horis aſtronomicis in quibuſcunque planis delineatis, poteris dictæ tabulæ ope, nullo penè negotio deſcribere omnis generis declinantia, inclinantia, inclinata, & ex his mixta.

CAPUT

CAPUT II.

Horarum Planetariarum, ſive inæqualium in dato plano inſcriptio.

Problema XIII.

Horas inæquales, ſive antiquas, ſeu Planetarias, in dato plano delineare.

Pragmatia I.

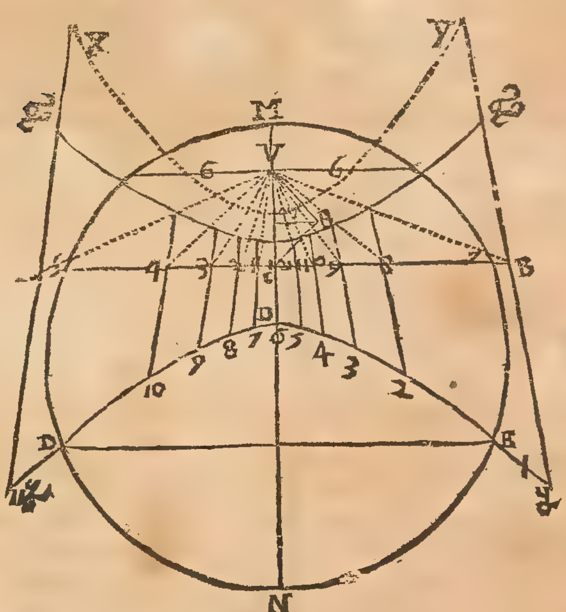
Sit datum planum horizontale.

I. SI juxta Pragmatiam III. Geographiæ gnomonicæ, XY parallelum 18. horarum deſcripſeris in horologio horizontali aſtronomico, habebis horas inæquales ope tabulæ ſequentis, quam ad medias horas ſupputavimus; hac ratione.

Horæ aſtron.	III	$3\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	VI	$6\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{4}$	IX	$9\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	XII
Horæ inæqu.	XII	$\frac{1}{2}$	I	$1\frac{1}{2}$	II	$2\frac{1}{2}$	III	$3\frac{1}{2}$	IV	$4\frac{1}{2}$	V.	$5\frac{1}{2}$	VI

Ab hora 6. inæquali, quæ ſemper cum 12. aſtronomica coincidit, operationem ordire. Quintam igitur horam deſcripturus, vide ubi aſtronomica $10\frac{1}{2}$. ſecet parallelum XY, horarum 18. Si enim per hoc punctum, & horam V inæqualem, aut 11. aſtronomicam in æquinoctiali rectam duxeris, habebis horam quæſitam. Ita per IX. aſtronomicam eo in loco, ubi parallelum 18. horarum ſecat, & per IV. inæqualem in æquinoctiali (ſunt enim, ut in figura apparet, in æquinoctiali horæ inæquales, ſive aſtronomicæ prorſus eædem) vel etiam per 10. aſtronomicam duxeris rectam, habebis horam quartam inæqualem, non ſecus cum aliis procedes. Donec primò integras, deinde etiam medias horas expediveris; gnomonicum triangulum idem in omnibus eſt cum præcedentibus.

Omnia deſtruitis, vitiataque dentibus ævi



Tempus edax rerum tuque invidioſa vetuſtas

Si quis verò difficultatem reperiat in ducendo parallelo 18. horarum, is ſequenti methodo uti poterit.

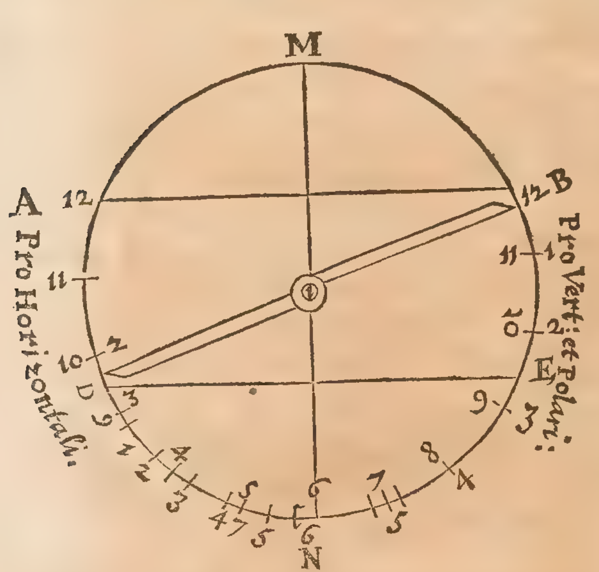
Alius modus.

Organum pro ducendis horis inæqualibus.

FIat circulus in materia pellucida, quem divides ex tabula ſupra fol. 278. tradita, in arcum minimi diei totius anni; ſitque arcus diurnus ♑ ſive minimi dei DNE, arcus verò ♋ ſive maximi diei ANB: utrumque in 12. æquales partes divides, ita tamen, ut diviſiones ſint cuique ad confuſionem vitandam propriæ, ut apparet. Hujus circuli ope, unà cum regula centro O ejus affixa, ita horas inæquales deſcribes. Deſcripto prius horologio horizontali aſtronomico una cum tropicis, & triangulo gnomonico: Sint horarum aſtronomicarum ſolummodo puncta in æquinoctiali impreſſa, ut apparet. Hoc peracto, applica centrum circuli cum regula mobili

 ſupra

ſupra lineam meridianam, ita ut illud tantum ab æquinoctiali removeatur, quanta eſt linea CB, videlicet in D & G lineæ meridianæ exactè reſpondeat, quemadmodum circulus DMBN luculentur declarat. Sit



igitur hora 5. inæqualis in tropico ♑ deſcribenda, applica regulam ſupra 5. horam arcus diurni DNE, vide ubi illa ſeſe cum æquinoctiali interſecet: per hoc igitur interſectionis punctum ex centro V horologii filum extenſum ſecabit tropicum ♑ in puncto; per quod punctum, & punctum quintæ inæqualis, ſive horæ 11. in æquinoctiali recta ducta dabit horam quintam. Remove iterum regulam ſupra horam quartam arcus DNE, nota ubi ſecetur æquator: per hæc enim ex centro horologii V filum extenſum ſecabit tropicum ♑ in puncto, per quod, & per 4. inæqualem, ſive 10. aſtronomicam in æquinoctiali recta ducta dabit horam quartam inæqualem; & ſic operaberis in reliquis horis, donec medium arcum abſolveris; puncta enim horarum inventarum in alteram arcus medietatem tranſlata, dabunt in tropico ♑ horas inæquales poſt meridiem. Iterum præcipitur inſcribi hora 1. inæqualis Sole in ♋ conſtituto; admove regulam horę 1. arcus diurni ANB, & nota ubi æquinoctialem ſecet regula, per hoc punctum, & per centrum horologii V recta ducta, ultra centrum, tropicum ♋ ſecabit in puncto, quod horæ 7. aſtronomicæ. ſive 1. inæquali in æquatore conjunctum, dabit horam 1. quæſitam. Pari ratione cæteras ordine horas inſcribes. Demonſtrationem hujus vide in Protheoria III.

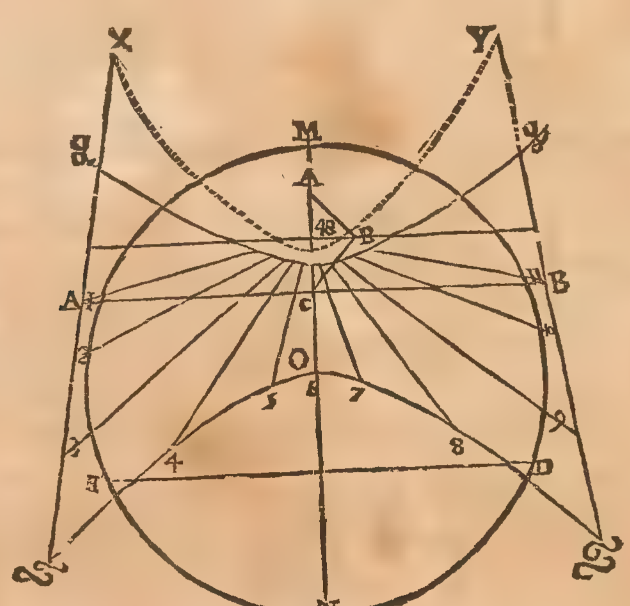
Pragmatia II.

In plano verticali propoſitas horas deſcribere.

Fiat primò horologium verticale aſtronomicum cæcis tantum lineis effigiatum, una cum parallelo 6. horarum, qui cum 18. horarum parallelo idem eſt; & tropicis, quos deſcriptos habes praxi paulò poſt explicanda, deſcribes in hoc plano horas, antiquas eodem prorſus modo, quo in præcedentibus. Primò quidem ſubſidio

Arcus 6. hor.

XII	IX
I	$9\frac{1}{2}$
II	X
III	$10\frac{1}{2}$
IV	XI
V	$11\frac{1}{2}$
VI	XII



Reſiduum.

VII	$\frac{1}{2}$
VIII	I
IX	$1\frac{1}{2}$
X	II
XI	$2\frac{1}{2}$
XII	III

tabulæ in hac Pragmatia propoſitæ. Deinde circulo cum regula, cujus centrum tantum diſtet ab æquinoctiali puncto C, quanta eſt linea CB trianguli gnomonici verticalis, videlicet in O puncto, & linea MON circuli congruat lineæ meridianæ, ſive 6. inæquali. Deinde operabere, ut in præcedente, & deſideratum effectum poteris.

Pragma-

Pragmatia III.

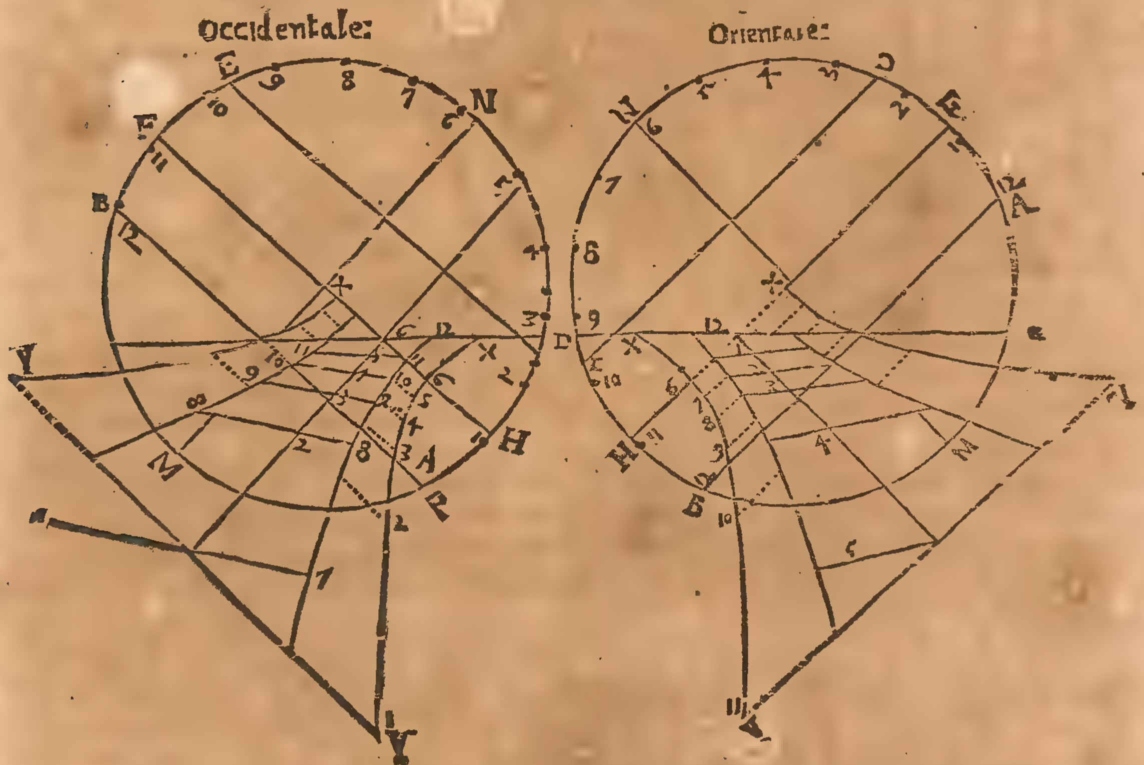
In plano meridiano propoſitas horas inſcribere.

SI priùs horologio aſtronomico cæcis tantum lineis inſtructo, parallelum 18. horarum inſcripſeris, habebis ſubſidio tabulæ ſequentis puncta interſectionis horarum in æquinoctiali, & parallelo 18. horarum, per quæ rectæ ductæ dabunt horas quæſitas.

Horizon in horologio eſt DR, arcus 6.

Horæ aſtro.	III	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12	$1\frac{1}{2}$	3	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$	9
Horæ inæq.	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

vel 18. horarum, XY, quem ſecant horæ aſtronomicæ. In reliquis non eſt modus operandi à præcedentibus diverſus. Si vero per circulum operari volueris, ita illum applicabis. Centrum ejus tantum ſit ab æquinoctiali remotum in linea horæ ſextæ aſtronomicæ, quanta eſt altitudo ſtyli, & MN ſit parallela æquatori; eritque circulus





ad operandum firmatus. Age igitur, ut in prioribus, & habebis quæſitum; ſed figura te melius docebit omnia.

Pragmatia IV.

In plano polari idem deſcribere.

CUm horologium polare idem ſit cum meridiano, ſitu tantùm, & horis differat; non eſt quoque diverſa ratio ejus delineandi. Quare qui meridiani rationem horologii probè perceperit, hic dubius eſſe non poterit. Sufficiat igitur loco inſtructionis ſola figura.

Pragmatia V.

In plano æquinoctiali horas inæquales deſcribere.

NIhil facilius eſt, quàm in æqninoctiali plano propoſitas horas inſcribere. Ita igitur operare: Divide arcum nocturnum ♋ AHB in 12. partes æquales; iterum arcum CFD ♉, & ♍ in totidem partes æquales: per puncta enim in utroque arcu ſignata rectæ ductæ dabunt lineas horarum anti-

 qua-

tiquarum quæſitas. Porrò, ſi arcum ♋ diurnum AVB iterum in 12. partes, & arcum ♉, & ♍ CSD in totidem diviſeris, habebis puncta, per quæ rectæ ductæ dabunt horas antiquas quæſitas.

Aliter.

SI parallelum horarum 18. deſcripſeris, qui cum in æquinoctialis plano circulus ſit; facilis quoque erit ejus deſcriptio, & per Tabulam in præcedentibus poſitam operatus fueris, prodibunt iterum lineæ horarum quæſitæ.

Nota tamen hic horas in arcu DSC deſcriptas ſervire ſuperiori plano æquinoctiali; horas verò in arcu CFD, deſcriptas, inferiori æquinoctialis plano, ubi tamen horæ inverſum ordinem ſervabunt.



CAPUT IX.

De alia Horolabiorum Italico-Babylonicorum deſcriptione.

Problema XIV.

Horas ab Ortu, & occaſu, cuivis dato plano ſumma facilitate inſcribere.

Pragmatia I.

Organum, cujus beneficio horæ ab ortu, & occaſu dicto citius inſcribantur, conſtruere.

DESCRIBATUR primò circulus MANB, linea, ſeu diametro MN bifariam diviſus. Secundo ab M numera utrinque arcum ſemidiurnum ex Tabula propria in primo Progymnaſmate propoſita, verbi gratia, hic Romæ 113. grad. & 3: minut. atque per puncta DE, terminantia arcum diurnum ♋ linea ducatur DE, divideturque arcus in duo ſegmenta, diurnum, & nocturnum, Sole in ♋ conſtituto. Iterum transferatur ex M, utrinque arcus diurnus ♑, id eſt arcus NE, vel ND, ducaturque linea AB. Tertiò, à B incipiendo dividatur totus circulus BMAN in 24. æquales partes, & circulus idem ab E, incipiendo in totidem partes, ut figura docet. Per quas ex cenrro O, rectas duces, vel loco linearum regulam affiges. Circulus autem ſit in charta tenui, vel alia quapiam materia pellucida: vel ſi regulæ ſit affixa, prorſus exciſus; tantum armillis ad regulam ſuſtentandam relictis: habebiſque inſtrumentum præparatum.

Omnia ſunt hominum tenui pendentia filo,

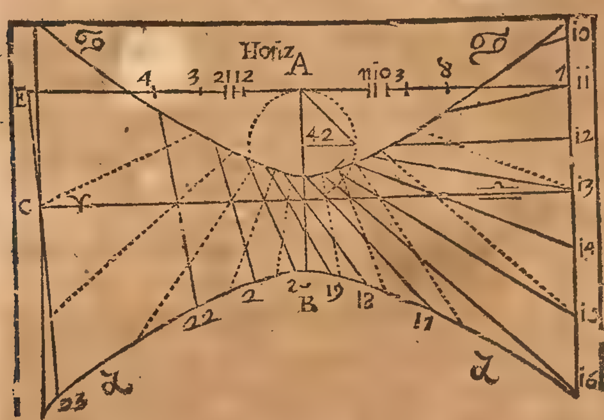


Et caſu ſubito, quæ valuere, ruunt.

Pragmatia. II.

Dato triangulo gnomonico, tropicis, & æquatore, beneficio Organi conſtructi; horas Italicas in plano horizontali deſcribere.

DEſcribatur primò in plano horizontali triangulum gnomonicum, & duo tropici unà cum æquatore punctis horarum à meridie, & media nocte priùs inſignito; Deinde applicetur pellucidus ille circulus horarius paulò ante præparatus linea ſua MN ita meridianę AB, ut centrum organi à puncto æquinoctialis juxta quantitatem ſemidiametri æquinoctialis in triangulo gnomonico diſtet; In organo quoque linea BA, vel DE, circulum in duo ſegmenta diurni, & nocturni arcus diei maximi ſecans ſit ęquatori parallela, & conſequenter linea NM meridianæ congrua. Hoc peracto, vide ubi lineæ horarię in pelluſtri circulo, vel regula ſupra horarum puncta poſita, ex centro circuli ductæ ſecent CD æquinoctialem horologii. Si enim per hæc puncta, ex centro horologii filum duxeris, ſecabit id tropicum in punctis, quæ cum punctis horarum à meridie, & media nocte correſpondentibus conjuncta dabunt horas ab Occaſu, cujus inverſum horologium Babylonicum eſt. In quo loco 23. pones 1: pro 22. 2. & ſic de cæteris.



Nota tamen hoc loco: ſi puncta horarum in tropico ♋ habere deſideres, numerationem horarum à puncto B per MADNE inſtituendam eſſe. Si verò puncta deſideres in tropico ♑, eandem numerationem ab E per BMADN inſtituendam. ipſe circulus diviſus oſtendit. Ita vides regulam poſitam ſupra puncto 18. ſecare CD in lineam in puncto per quod ex centro A filum eductum, ſecabit tropicum ♋ in ♈: per hoc enim punctum, & per 12. aſtronomica recta ducta dabit lineam horæ 18. quæſitam.

Qnomodo numeratio horarum in organo inſtituenda ſit.

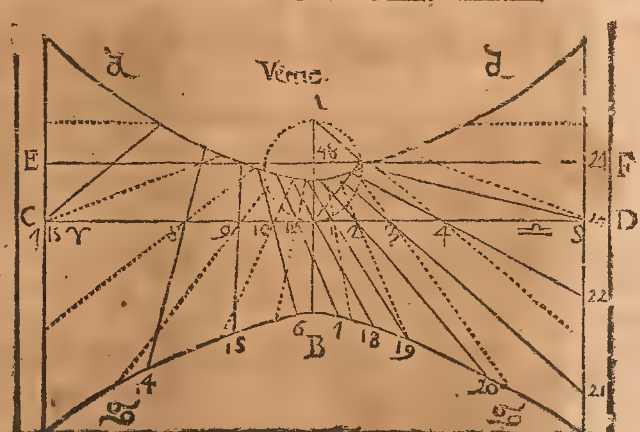
Ut autem ſcias, cum quibus punctis horarum à meridie, & media nocte, in æquinoctiali conjungi debeant puncta horarum ab Occaſu in tropicis inventa; conſules hanc tabellam, quam & in regulam ſciathericam tranſtulimus.

Horę Ital. in trop. ♋	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Horæ aſtr. in æquin.	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12	11	10	9	8	7

Pragmatia III.

Dato triangulo gnomonico, tropicis, & æquatore; horas ab Ortu, & Occaſu in plano verticali, præcedenti Organo inſcribere.

FIat in plano verticali triangulum gnomonicum ad verticale planum conſtructum; ſitque planum tropicis quoque cum æquatore punctiſque horarum aſtronomicarum ſignatum; ut priùs. Hoc peracto applicetur circulus pellucidus in 24. æquales partes diviſus, juxta lineam MN, lineæ meridianæ ita congruè, ut centrum ejus tantùm in eadem linea meridiana à puncto



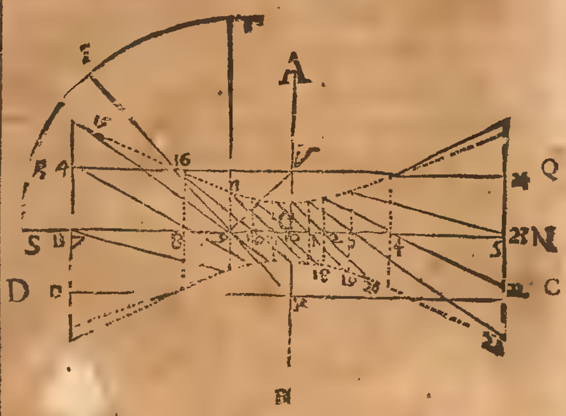
æquinoctialis diſtet, quanta eſt ſemidiameter æquinoctialis in triangulo gnomonico.

Circuli autem diviſio, horarum initium capiet à puncto A, quam diviſionem ſola inverſione circuli obtinebis, ſi fiat ut B veniat loco A, & F loco D. Hoc etiam peracto, obſerva ubi lineæ horariæ interſecent æquinoctialem. Super hæc enim puncta, & ſuper centrum horologii poſita regula, vel filum ex eodem eductum ſectione dabit in tropico ♋ puncta, quæ cum punctis horarum aſtronomicarum in æquinoctiali inventa conjuncta dabunt horas ab Ortu, & Occaſu. Si tamen numeratio horarum inſtituta fuerit ab A juxta ſeriem punctorum MBEN. Si verò numeratione à D, juxta puncta A, M, B, E, N, D, inſtituta, horarum ex centro circuli ductarum interſectiones cum æquinoctiali obſervaris; per has ex centro horologii rectæ, vel filum ductum, ſecabunt tropicum ♑ in punctis, quæ cum punctis horarum in æquinoctiali in lineas contracta dabunt horas ab Occaſu, & Ortu. In horologio Boreali tropicus ♑ fiet tropicus ♋ ſitumque ſupra horizontem reſciſſum dabit horologium Boreale.

Pragmatia IV.

Datis tropicis, & æquatore, horas Italicas in plano polari deſcribere.

EUndem circulum pellucidum horarium applicabis ſupra meridianam AB, horologii tropicis, & æquatore ſuo inſtructi, ita ut ab æquatore horologii, tantum diſtet O centrum organi in meridiana, quanta eſt altitudo ſtyli, & deinde ita operare. Ab A verſus M numeratione inſtituta, vide ubi lineæ circuli, vel regula ſupra puncta horarum poſita æquinoctialem ſecet: ad hæc enim puncta normales ductæ ſecabunt tropicum ♋ in punctis, per quæ lineæ horarum Italicarum ducendæ ſunt. Si vero numerationem inſtituas à D verſus M, ſecabitur æquinoctialis SN in punctis, ad quæ normales ductæ ſecabunt tropicum ♋ in punctis, quæ cum horis aſtronomicis in æquinoctiali conjuncta iterum eaſdem horas dabunt.

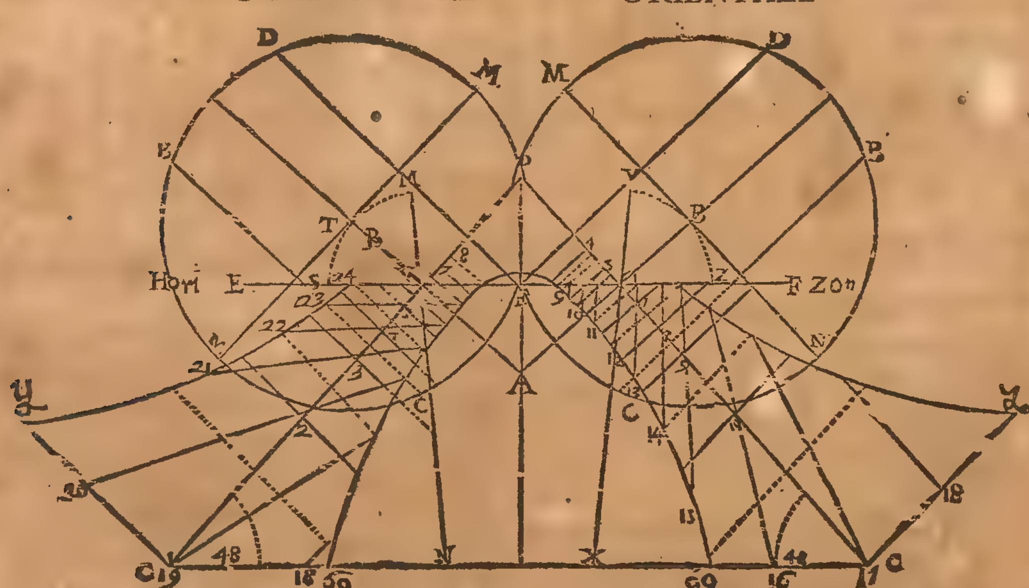


Pragmatia V.

Datis tropicis, æquatore, triangulo gnomonico, horas Italicas in Meridiano plano tam Orientali quàm Occidentali deſcribere.

CUm meridiani plani horographia prorſus eadem ſit cum ea, quæ fit in plano polari, eadem quoque operatio adhibita dabit eundem, quem in illo, effectum. Si enim planum polare ita ſtatuas, ut æquinoctialis ſit in ſuo plano 48. gradus exaltatus, ad horizontalem verò lineam hoc ſitu parallela per centrum gnomonis recta ducatur, ſcilicet horizontalis, ſive hora 24. dabunt conſequentes lineæ horas ab Occaſu quæſitas 23. 22. 21. 20. & ſic de cæteris. Verùm ſi te hujus laboris tædeat; applicato

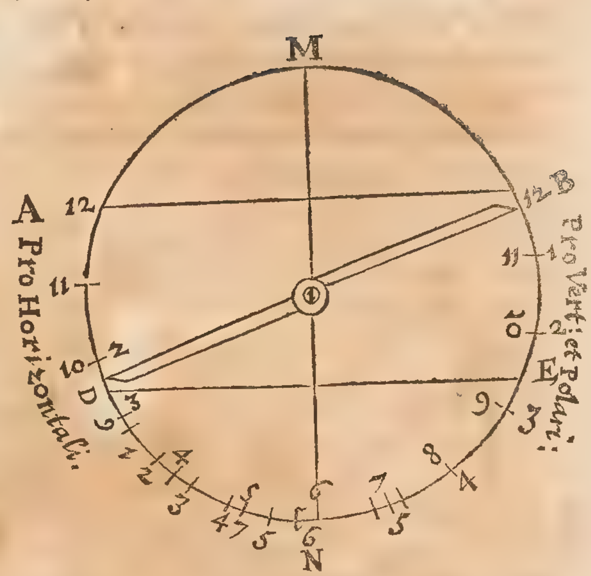
OCCIDENTALE ORIENTALE



circulum Organi horarium utrique plano, eo præciſè ſitu, quem tibi figura monſtrat: hoc etiam peracto, ſi operreris ut in præcedentibus docuimus, obſervando videlicet ubi lineæ circuli CD æquatorem utriuſque plani ſecent: per hæc enim puncta ad æquinoctia-

noctialem normales ductæ ſecabunt tropicum ♋ vel ♑ in punctis, per quæ tranſibunt horæ Italicæ, juxta tabulam præcedentem.

Nota tamen, hanc pro punctis in tropico ♋ numerationem horarum in circulo inſtituendam à puncto C, verſus N, in orientali. Pro punctis verò in tropico ♑ ab E, verſus N, in eodem orientali horologio. In occidentali puncta tropici ♋ habebis, ſi numerationem horarum inſtituas à D, verſus B; & tropici, ♑ ſi numeraveris à B, verſus N. Vide figuram, quę te omnia melius docebit, quam ego vel multis verbis declarare poſſim.

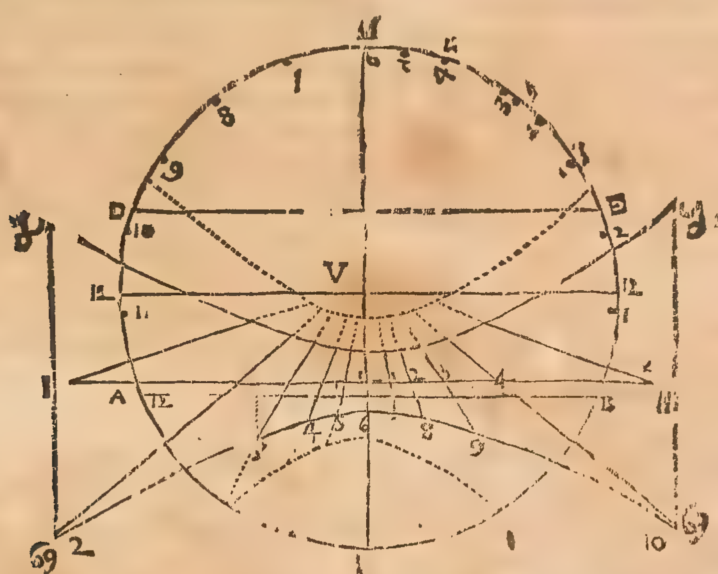


Problema XV.

Horas antiquas, ſive inæquales, in dato plano organicè inſcribere.

Fabrica Organi.

MAneat idem circulus paulò ante diviſus per lineam AB in duo ſegmenta arcus diurni, & nocturni diei maximi, ſitque arcus diurnus ANB ♋; nocturnus, ſive diurni diei minimi, videlicet ♑ DNE, quorum utrumque in 12. æquales partes divides ab A, incipiendo verſus N, ducesque per puncta diviſionum in utroque arcu rectas è centro circuli. Benè autem, & ſine confuſione operaberis, ſi lineas per puncta arcus ♋ ductas diſtincto colore ab illis, quæ per puncta arcus ♑ ducuntur, deſcripſeris; & habebis inſtrumentum perfectum, cujus ope facillimè reliquas horas inſcribes, ut ſequitur.



Pragmatia I.

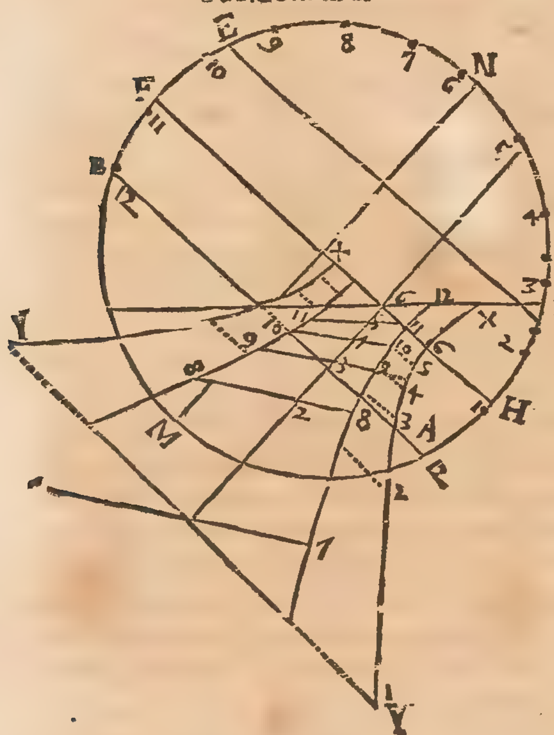
Dato triangulo gnomonico, tropicis, & æquatore, in plano polari Horas antiquas deſcribere,

DElineatis duobus tropicis, & æquinoctiali una cum punctis horariis in dato plano applicabis organum diviſi circuli meridianæ ea ratione, ut centrum circuli tanto ab æquinoctiali intervallo diſſitum ſit, quantum eſt intervallum inter 12. & 9. ſive 3. horam in æquinoctiali: AB verò æquidiſtet æquatori. Deinde vide ubi lineæ horariæ per centrum V æquinoctialem ſecent; nam ad illa normales occultæ ductæ ſecabunt tropicum ♋ in punctis, quæ cum punctis horarum à meridie, & media nocte in æquinoctiali conjuncta dabunt horas antiquas quæſitas.

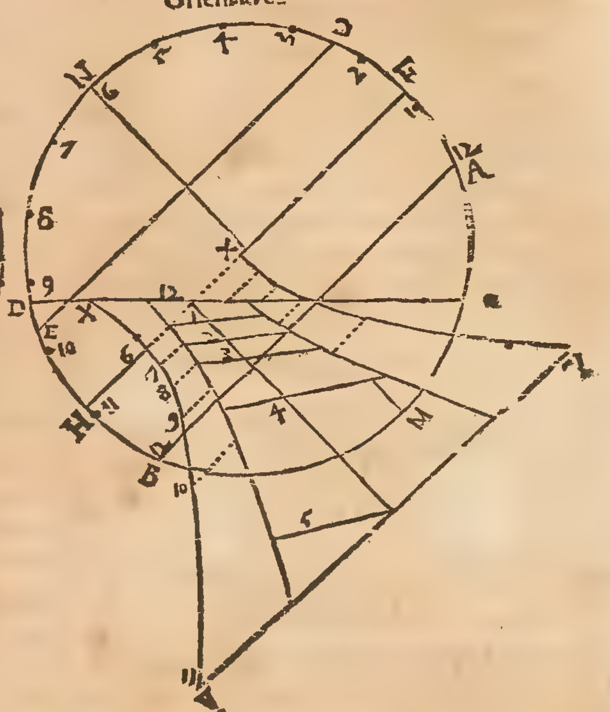
Pro meridiani plano operaberis eadem ratione, qua in Pragmatia 3. pręcedentis problematis operati ſumus. Ut tamen ſecurius procedas, hic utriuſque tam orientalis, quàm occidentalis horologii, figuram apponendam duxi. Si enim puncta horarum pro tropico ♋ deſideres, numerabis à punctis A, verſus N. Si verò puncta pro tropico ♑, à D, verſus N, inſtituetur, ut in figura patet: notandæque in æquinoctiali horologii interſectiones, per has enim normales ductæ ſecabunt tropicos in punctis, quæ rectis conjun-

conjuncta dabunt horas quæſitas. Circulus autem debet habere ſitum in utroque, quem figura demonſtrat. Pro plano æquinoctiali in præmiſſis quoque dictum eſt. In declinantibus, & inclinatis operaberis eadem prorſus ratione, quam in aſtronomicis declinantibus, & inclinatis præſcripſimus.

Occidentale:



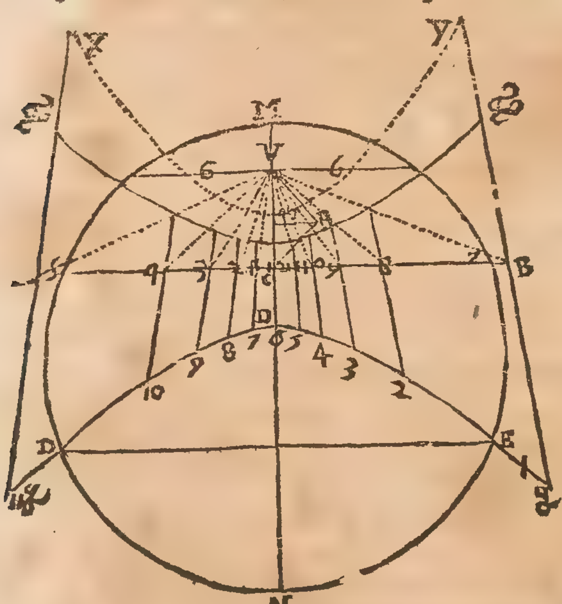
Orientale:



Pragmatia II.

Eaſdem in horizontali plano deſcribere.

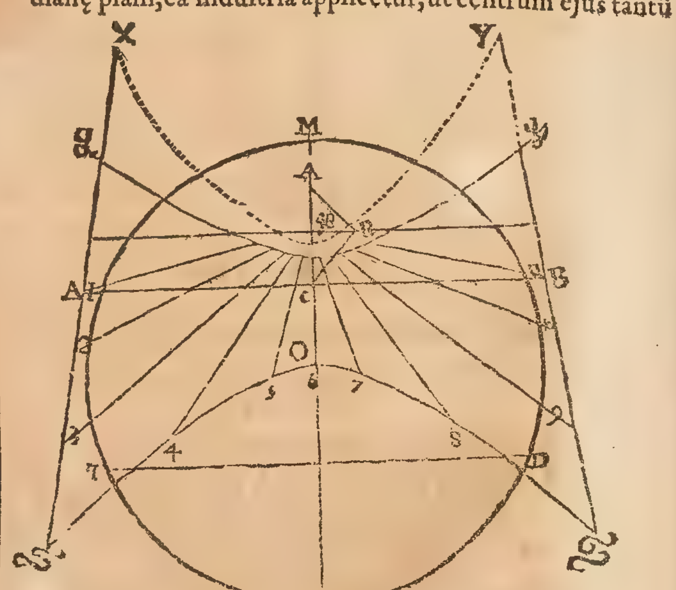
Fiant primò in plano quopiam horizontali triangulum gnomonicum cum tropicis, & æquatore, ut in priori pragmatia dictum eſt. Hoc peracto, applica organum diviſi circuli lineę meridianę, ut priùs; videlicet, ut diſtantia centri circuli à C, in meridiana, ſit tanta, quanta CB, ſemidiameter æquinoctialis in



triangulo gnomonico, & NM dictæ meridianæ congruat. Hoc peracto: ſi puncta tropici ♋ deſideres, numeratione ab A verſus N, inſtituta, vide ubi lineę horarum ex circumferentia per centrum ductæ ſecent æquinoctialem; per hæc enim filum ex V centro horologii ductum ſecabit tropicum ♋ in punctis, quæ cum punctis horarum in æquinoctiali conjuncta dabunt lineas horarum inæqualium, cujus hora ſexta ſemper reſpondet 12. aſtronomicæ. Si verò puncta horarum in tropico ♑ deſideres, initio horarum circuli facto à D, verſus N, vide ubi lineę ex hoc arcu per centrum ductæ ſecent æquinoctialem; per hæc enim puncta ex V centro horologii filum ductum in tropico ♑ dabit puncta, quæ cum punctis in tropico ♋ inventis conjuncta dabunt horas antiquas: quæ, ſi benè operatus fueris, omnes ſe interſecare debent in horariis punctis æquinoctialis.

Pragmatia III. *Horas antiquas in plano verticali.*

In plano horologii verticalis, tropicis, æquatore, & triangulo ſuo gnomonico inſtructi, organũ horographũ meridianę plani, ea induſtria applicetur, ut centrum ejus tantũ



diſtet ab ęquinoctiali, quanta eſt CD, ſemidiameter ęquinoctialis in triangulo gnomonico, & meridanæ congruat MN, ut prius. Hoc peracto, initio unmerationis horarũ in circulo facto à B verſus N, pro punctis ♋; à D verò verſus N, pro pũctis ♑. Eſt enim ſitus circuli in hoc horologio oppoſitus ei, quem habet in horizontali, ut figura oſtẽdit. Obſerva, ubi lineæ

lineæ horariæ ſecent æquinoctialem: per hæc enim puncta ex centro horologii filum ductum ſecabit tropicum ♋, & ♑ in punctis quæ punctis horarum à meridie, & media nocte in æquinoctiali horologii, conjuncta dabunt horas antiquas in plano dato.

Pragmatia IV.

Eaſdem mechanicè deſcribere.

SI inſtrumento denique obſervatorio cap. 3. deſcripto, uti velis, deſcribes horas ab ortu, & occaſu, uti & planetarias ad archetypon horolabium in dato quolibet poſſibili plano, uti in dicto capite traditum eſt.

Appendix,

Sive

Artificium Mirificum terminandarum horarum.

APeriam hic colophonis loco mirificum quoddam per quemvis parallelum Solis datum, terminandarum horarum artificium, quo nihil pulchrius, facilius, atque exactius in hoc genere excogitatum eſſe credo, eſt enim omnium modorum, qui unquam hucuſque, quod ſciam, reperti ſunt, & univerſaliſſimus, & elegantiſſimus, infinitiſque modis variari poteſt, quo quidem non dubito, ſagacibus ingeniis innumera ſimilia inveniendi occaſionem præbebimus. Hanc inventionem nobis ſuggeſſit propoſitio 5. lib. 2. Aſtrolabii Clavii num. 36. & propoſit. 6. num. 37. ubi ſagax Lector machinationis noſtra fundamenta reperiet; Cujus quidem demonſtrationis Authorem invenio P. Grienbergerum, à quo Clavius, complura alia hauſit ingenioſè demonſtrata ſuis in operibus. Nos relicta demonſtratione, quam Lector citato loco videre poterit, noſtra tantum inventa hic prodemus. Verùm ne in tam ſingulari inventione ἀμεθόδως procedamus, rem ab ovo, ut dici ſolet ordiemur.

Propoſitio I.

Dato puncto cujuſcunque paralleli Solis in quacunque hora notificato, reliquarum datarum horarum terminationem per id punctum infinitis modis invenire.

SInt primò puncta parallelorum Solis data in linea horę 12. horologii; quę quidem ex analemmate fol. 273. & 274. deſcripto facilè habebis, hac induſtria, ducantur in plana quadam ſuperficie duę lineę ad rectos ſeſe interſecantes AB, CD, quorum AB meridianam, CD ęquinoctialem deſignet; ex analemmate verò ſuper AB conſtituatur triangulum gnomonicum horizontale, cujus A centrum ſit horologii, B punctum ęquinoctialis meridianum: D, locus ſtyli ejuſque quantitas DV, productoque radio ęquatoris VB, circa eum utrinque radiorum ex V, prodeuntium lineę, hoc eſt ſignorum Zodiaci declinationes ex analemmate citato deſcribantur, ubi enim hic radioſus Zodiacus lineam meridianam ſecabit, ibi erunt puncta parallelorum Solis in meridiana, ſive 12. aſſignata. Horum ope punctorum reliquas horas infinitis, ut diximus, modis, terminabimus: neque enim in noſtro hoc artificio poſt horariarum linearum deſcriptionem aliud requiritur, niſi unum aliquod punctum quo terminata eſt aliqua hora, & puncta inſuper ęquinoctialis per quę tum horę integrę, tum horarum partes ſaltem earum aliqua incedunt. Nam pro terminatione omnium horarum integrarum requiruntur puncta ęquinoctialis tum integrarum horarum, tum ſemihorarum, vel ſaltem unius alicujus ſemihorę, pro terminatione verò ſemihorarum, & puncta quadrantum, & denique pro terminatione quadrantum puncta inſuper ſemiquadrantum, vel ſaltem unicum illorum eſt neceſſarium, ut ex ſequentibus patebit. *Quæ terminantur ad horarum integrarum terminationem.*

Si igitur ex fundamento verbi gratia inventum ſit punctum meridianum cancri F, ita ex eo reliqua puncta inveniemus in aliis etiam lineis horariis tam pro cancro, quam pro capricorno. Applicetur regula ad punctum F, & ad ſingula puncta horarum, & ſemihorarum in ęquinoctiali inventa, in iis enim applicationibus terminabuntur omnes lineę horarię ubi eaſdem regula interſecat tam pro cancro, quam pro capricorno (excepta hora 12. capricorni, quoniam ipſa quoque ex fundamento terminetur) videlicet hoc ordine. Hora prima ♋ pomeridiana terminatur ex puncto ęquinoctialis ſpectans ad dimidiam horam ultra ſextam ante, vel pomeridianam. Deinde ex proximo puncto horę 7. vel ante, vel pomeridianę terminatur hora 2. & ita deinceps donec perveniatur ad horam terminandam, quę in arcu diurno cancri non habetur. Tunc enim eadem illa hora terminabitur in capricorno, cujuſmodi eſt hora 8. & reliquæ uſque ad horam quartam: poſt eam verò rurſum terminabuntur ab hora 5. incipiendo, reliquæ horæ in cancro, idemque verum eſt ſi terminationem inſtituere liberet ex puncto capricorni E. *Exemplum operationis.*

Cæterum inventis hoc modo omnibus punctis licebit quodvis illorum examinare,

& ex quovis omnia alia. Nam ſi verbi gratia punctum c, horæ quintæ examinare velis per punctum in hora 3. cancri inventum: conſiderabis quænam hora ſit media inter horam quintam, & tertiam, nempe hora quarta. Si igitur ab hora quarta excluſive ſex numeres horas verbi gratia uſque ad horam 10. erit punctum horæ 10. æquinoctialis illud, quod cum punctis horæ quintæ, & tertiæ exiſtit in eadem linea recta. Si verò punctum horæ tertiæ, per quod probare libet punctum horæ quintæ, foret in capricorno, tunc eſſet ipſummet punctũ æquinoctialis horæ quartæ, quæ videlicet eſt media inter horam quintam, & tertiam, illud, quod cum punctis horæ quintę, & tertię jacet in eadem linea recta, & ita de reliquis. Eodem enim diſcurſu idem punctum horę quintę, ex aliis punctis examinabis, & per punctum horæ quintæ omnia alia. Verum ut haſce duas regulas facilius retineas, eas ſeorſim ſubjicere libuit, nec non tertiam adjicere, ex qua colligitur, ſi in æquinoctiali ſumatur aliquod punctum alicujus horæ ad illudque, & ad punctum terminationis alicujus horæ regula applicetur, quænam per illam applicationem alia hora terminetur, id quod pertinet ad ipſum modum terminandi initio traditum.

aliud exemplum

Regula I.

Qua invenitur punctum in æquinoctiali, quod cum duobus punctis duarum horarum Cancri, vel Capricorni, quorum unum quæritur & alterum datur, vel quorum utrumque datur, in eadem linea recta exiſtat.

QUæratur primo, quæ hora ſit media inter duas horas Cancri, vel Capricorni aſſignatas. Deinde quænam hora ab illa hora media excluſive, teneat locum ſextum. Nam punctum ejus horæ in æquinoctiali erit illud cum punctis duarum horarum Cancri, vel Capricorni in eadem linea recta jacet.

Unde ſi duo quævis illorum punctorum dentur, per applicationem regulæ ſemper invenietur tertium.

Regula II.

Qua rurſum invenitur punctum æquinoctialis, quod cum duobus punctis, quorum unum in Cancro, alterum in Capricorno exiſtit, jacet in eadem linea recta.

QUęratur hora, quæ inter horas tropicorum eſt media. Ejus enim punctum in æquinoctiali erit id quod quæritur.

Unde rurſum ex quibuſcunque duobus datis invenietur eorum tertium.

Regula III.

Qua invenitur, quodnam punctum tropicorum, cum duobus punctis, quorum alterum ſit quoque in alterutro tropico, & reliquum in æquinoctiali, jaceat in eadem linea recta.

AB hora æquinoctialis excluſivè numerentur horæ ſex: punctum enim horæ tropici, quæ cum hora altera aſſignata in tropico æqualiter diſtat ab illa hora ſexto loco reperta, erit illud, quod cum duobus reliquis in in eadem linea recta exiſtit. Si igitur hora illa tropici poſterius inventa contineatur in arcu diurno horæ tropici aſſignatæ, erit utraque hora in eodem tropico. Si verò illa hora poſterius inventa non contineatur in arcu diurno alterius horæ tropici, erunt in diverſis tropicis.

Atque ita, ſi duo quævis ex tribus punctis dentur, dabitur per applicationem regulæ, & reliquum.

Exempli cauſa, cupio ſcire punctum H, 7. æquinoctialis, & punctum horæ 12. cancri, cum quo puncto tropici jaceant in eadem linea recta. Numerando 6. horas excluſivè ab hora 7. invenio horam primam: deinde numerando rurſum unam horam ultra horam primam, propterea quod hora 12. ab eadem hora prima diſtet citra per unam horam, invenio horam ſecundam, quæ cum ſit pomeridiana, contineaturque in arcu diurno cancri, erunt puncta horarum 2. 12. cancri, & 7. æquinoctialis in eadem linea recta.

Rurſum cupio ſcire punctum horæ 10. æquinoctialis, & punctum horæ 8. à media nocte in cancro, cum quo alio puncto tropico in eadem linea recta exiſtat. Numerando primò ab hora 10. excluſivè, ſex horas, reperio horam quartam verbi gratia pomeridianam: deinde numerando ab hora quarta, horas novem, quot videlicet horis diſtat hora octava Cancri ab hora quarta, invenio horam 12. mediæ noctis. Cum igitur iſta hora non contineatur in tropipico Cancri, erunt puncta 12. Capricorni, 8. Cancri, & 10. æquinoctialis in una linea recta: & ita de reliquis. Quas operationes compendioſiùs in ſequenti tabella tibi exhibemus. Ita in primo exemplo quære horam 7. in æquinoctiali è latere, & numerus in tranſverſa ſerie ſub 12. in fronte tabulæ dabit 2. numerum quæſitum; hæc enim hora cum 7. & 12. in eadem linea recta

jacet,

jacet, &hora 2. terminatur. Iterum in ſecundo exemplo, ſi quæſiveris 10. in latere, dabit tibi in tranſverſa ſerie ſub 12. in fronte numerus 8. horam quæſitam. Hora igitur 10. 12. &8. in eadem recta linea exiſtunt. Non ſecus in reliquis procedendum eſt.

Horæ parallelorum.

Horæ cum dimidiis in æquinoctiali.

	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
½	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	½
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	7
½	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	½
2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	8
½	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	½
3	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	9
½	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	½
4	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	10
½	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	½
5	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11
½	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	½
6	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Horæ cum mediis in æquinoctiali.

Verùm ne Lector curioſus, in hac operandi methodo alicubi perplexus hæreret. totius ſpeculationis ideam ſanè admirabilem, ſequenti Pinace, quam ob innumerabilem operationum multitudinem, & varietatem, non immerito mirificum appellamus, complexi ſumus. Ex hoc enim horæ cujuſcunque punctum innumeris modis; non per tropicos tantum, ſed per quemlibet datum Solis parallelum, præter voluptatem, facilitatemque penè incredibilem, ubertate quoque, & varietate combinationum infinita, terminare docemus. Quicunque hoc artificium profundius rimatus fuerit, is portam ſibi ad innumera alia in reconditiori aſtronomia ſacramenta apertam cognoſcet; faterique cogetur illud Phocylidis: ΟΤ' μία ἡμέρα πάντα καλύπτει.

Explicatio Pinacis mirifici.

UT Lector curioſus mirabilem ſpeculationis ideam καθ' ὅλου comprehenderet; hic pinacem ordinavimus, in qua ſingulæ terminationum horariarum combinationes mira quadam arte ita proponuntur, ut in omni gnomonico negotio infinitum uſum præbere poſſint innumerarum praxium: unde & eum mirificum appellavimus. Uſus ejus, eſt qui ſequitur. Si itaque ad manum ſit Pinax, quem hic adſcripſimus, licebit per eum inſtituere terminationem horarum ſine ſuperiori diſcurſu, ac numeratione horarum, in hunc modum. Quęratur hora, cujus punctum terminationis datur, & ex quo aliarum horarum puncta ſunt invenienda, in ſupremo, vel infimo latere Tabulę, & ſub eadem, vel ſupra eandem intra aream ejuſdem Tabulæ, hora quam placet terminare; in lateribus enim dextro, & ſiniſtro è regione horæ terminandæ, reperies horam æquinoctialis lineæ, ex qua propoſita debet inſtitui terminatio. Hoc eſt, ſi ad datum punctum terminationis, & ad inventam horam lineæ æquinoctialis regula applicetur, ſecabit ea lineam horariam, quam terminare lubet in puncto quæſito. Quod in horizontali quidem horologio ad parallelum, ſeu arcum borealem ſpectabit, ſi ea ſectio fiat ſupra æquinoctialem verſus centrum horologii: ad auſtralem verò, ſi infra æquinoctialem ea ſectio contingat. Si tamen regula applicetur ad utrunque punctum in æquinoctiali inventum, & hora propoſita in utroque parallelo, tam boreali, quàm auſtrali contineatur; invenietur per unam applicationem eorum punctorum unum, & per alteram alterum. Si verò propoſita hora terminanda, ſolum habeatur in boreali parallelo, terminabitur eadem hora ex utroque illo puncto æquinoctialis, ſolum pro parallelo boreali; & unum quidem punctum erit terminus horæ à media nocte, & alterum horæ ejuſdem à meridie. Exemplis res fiet clarior.

Vſus Tabulæ.

Ex puncto, verbi gratia F, horæ 12. Cancri, ſint terminandæ omnes horæ reliquæ, tam pro Cancro, quam pro Capricorno; verbi gratia prima hora, quæ tam in Cancro habetur, quam in Capricorno. In ſupremo igitur latere, quæro horam 12. eam videlicet, per quam hora prima eſt terminanda, & ſub eadem intra aream horam primam, quam terminare libet: atque ab hac in tranſverſum progredior ad utranque partem, uſque ad latus dextrum, & ſiniſtrum, in quibus reperio dimidiam horam ante primam, in latere ſiniſtro, & dimidiam horam ante 7. in dextro. Concludo igitur, terminationem horæ primæ per punctum 12. F, inſtitui debere ex duobus punctis æquinoctialis lineæ, quæ pertinent ad dimidias horas ante horam primam, & ſeptimam. Quod ita ſe habere invenies, ſi regulam ad dicta puncta applices: nam ex dimidia horæ ſeptimæ invenies terminari horam primam pro Cancro; & ex dimidia horæ primæ, terminari eandem horam pro Capricorno. Quod ſi loco puncti F, nempe 12. Cancri ſumpſiſſemus punctum E Capricorni, inventum fuiſſet punctum in linea horæ primæ pro Cancro ex dimidia horæ primæ, & pro Capricorno ex puncto æquinoctialis, quod ſpectat ad dimidiam horam ſeptimæ, videlicet ordine inverſo.

Rurſum ex eodem puncto 12. F, vel E, terminanda ſit hora, verbi gratia, 7. quæ in Capricorno Romæ non habetur, ſed utraque in Cancro, nempe tam ante quam poſt meridiem. Quoniam igitur ſub 12. terminante (ſic enim brevius appellabitur ea hora, per quam alia eſt terminanda) hora ſeptima terminanda, in lateribus dextro & ſiniſtro habet reſpondentes dimidias horas æquinoctialis, videlicet, ante horam 10. & 4. Si ad hæc duo puncta æquinoctialis applicetur regula, & verbi gratia ad punctum F; terminabitur ex hora quidem dimidia ante 4. horæ 7. à media nocte; ex hora verò dimidia ante horam 10. hora 7. à meridie, & quidem utraque in Cancro, &c. Eadem enim prorſus eſt ratio de aliis horis, ex quibus aliæ, vel quæ ex aliis ſunt terminandæ, cum dicto modo ſemper in æquinoctiali inveniantur puncta, ex quibus ejuſmodi terminatio inſtituatur.

Poſſent etiam ex eadem Tabula terminari lineæ horariæ, aſſumendo primum punctum in æquinoctiali, atque ad illud, & ad punctum alicujus horæ jam terminatæ, regulam applicando: illico enim ex Tabula conſtabit, quænam alia linea horaria, per illam regulæ applicationem terminetur: nempe in hunc modum. Inventa illa hora æquinoctialis in lateribus dextro, vel ſiniſtro ejus partis tabellæ, in cujus ſupremo vel infimo latere continetur hora terminans, procedatur ab eadem hora æquinoctialis in tranſverſum, donec perveniatur ad cellulam directe ſuppoſitam horæ terminanti: in ea enim cellula exiſtet hora, quæ per illam applicationem regulæ terminatur; niſi forte hora illius cellulæ horæ terminanti ſit æqualis: tunc enim applicatio regulæ, in nulla alia linea præterquam in linea horæ terminantis, punctum terminationis monſtrabit.

Itaque, ut vides, ampliſſimus eſt uſus hujus tabellæ; cum per eam infinitis pænè modis diver-

dis diverſis terminari poſſint lineæ horariȩ, vel certè examinari, num videlicet puncta terminationum ſint benè inventa; & hȩc non ſolum in tropicis, ſed in quibuſcunque aliis parallelis oppoſitis, ſi in linea meridiana, vel linea horȩ ſextȩ reperiatur ex fundamento, eorundem parallelorum unum aliquod punctum. Sed & illud accedit ad excellentiam ejuſdem tabulȩ, quòd quaſi unico aſpectu intueri faciat omnes illas horas, quȩ ſeſe mutuo ex aliis atque aliis punctis horariis in æquinoctiali repertis, definiunt ac terminant. Si enim verbi gratia per punctum 12. Cancri alias lineas terminare libet, accipiaſque in tabulȩ ſupremo latere eandem horam 12. habebis ſub eadem omnes horas, tum integras, tum earum ſemiſſes quadranteſque, ſimulque in latere dextro, & ſiniſtro è regione earundem horarum, horas ȩquinoctialis lineȩ, ex quibus eȩdem horȩ terminantur per 12. Si verò in latere dextro, vel ſiniſtro, aliquam horam ȩquinoctialis accipias, ab eaque in tranſverſum procedas, reperies rurſum omnes horas terminandas, ex illa hora ȩquinoctialis; horȩ verò terminantes erunt illȩ quȩ ſingulis horis terminandis in ſupremo latere ſunt directè ſupraſcriptȩ.

Preſtantia hujus Tabulæ.

Quod ſi etiam eandem tabulam diligentius conſideres, videbis ex horis integris lineȩ ȩquinoctialis per horam quamcunque parem, cujuſmodi ſunt 12. 2. 4. 6. &c. duntaxat terminari horas pares; & per horam imparem, ſolum horas impares: atque adeo ſi terminatȩ ſint duȩ aliquȩ horȩ, quarum una ſit par, & altera impar, beneficio earum omnes reliquas tum pares tum impares poſſe terminari; ſi videlicet ad ſingula puncta ȩquinoctialis, quæ pertinent ad horas integras, regula applicetur, & ad puncta duarum illarum horarum terminatarum, verbi gratia primo ad horam parem, & poſtea ad horam imparem. Atque hinc illud quoque facile deduces; quod quidem diligenter eſt obſervandum, ne quando in horologio ſolum deſcriptæ ſunt lineæ horarum integrarum, in æquinoctiali tamen etiam puncta ſemihorarum neceſſe ſit inveſtigare: nempe tunc ſufficere, ſi in æquinoctiali unum aliquod punctum inveniatur, quod ſpectet ad unam aliquam horam dimidiam: ut videlicet, ex ea per punctum verbi gratia horæ 12. Cancri terminetur aliqua horarum imparium: quam quidem illico agnoſces ex tabula. Nam ſi verbi gratia inventum ſit in æquinoctiali punctum dimidiæ horæ ante horam nonam: reperies ex tabula, quod ex illo puncto per horam 12. terminetur hora quinta; quæ cum ſit impar, terminabuntur per eam omnes reliquæ impares, ſi regula ad ejus punctum terminationis applicetur, & ad ſingulas horas integras æquinoctialis, ut dictum eſt.

Si verò in horologio deſcriptæ ſint etiam ſemihoræ, requiritur ut in æquinoctiali ſaltem unus aliquis inveniatur quadrans, ut ex eo per 12. vel 6. terminetur aliqua ſemihorarum, quam tabula indicabit: per punctum enim terminationis illius ſemihoræ, terminabuntur omnes aliæ ſemihoræ, partim ex horis dimidiis, partim ex horis integris æquinoctialis.

Semihoræ quomodo terminentur.

Poſtremo, ad terminandum lineas quadrantum neceſſe erit in æquinoctiali invenire punctum pro ſemiquadrante, hoc eſt, pro octava parte alicujus horæ: inde enim per 12. vel 6. terminabitur unus aliquis quadrans, ex quo alii poſſint terminari.

Hinc patet ratio, quare in lateribus tabularum, ad octavas uſque partes horarum lineæ æquinoctialis fuerimus progreſſi; nempe ut eadem tabula inſerviret etiam ad terminationem quadrantum, qui cum ſint partes omnium minimæ quæ in horologiis communiter deſcribi poſſunt, eouſque extendiſſe tabulam ſufficiebat.

Tabula ad octavas horæ partes extenditur.

Qui tamen minutiores partes in horologio deſcribere voluerit; is facilè tabulam extendet, ſi in lateribus deſcendentibus, inter horas, & partes hic poſitas interponat quartas partes quadrantum, hoc eſt, partes decimas ſextas integrarum horarum: & in ſupremo, & infimo latere, inter horas, & earum partes terminantes partes octavas interjiciat, ut & inter horas, & horarum partes, in ærea tabula contentas.

Quin potius, cum rariſſimum ſit ut quadrantes deſcribantur, ſed ſolum ſemihoræ, vel etiam ſolum horæ integræ; quivis poterit ſibi in eum uſum particularem tabulam ex hac univerſali decerpere, ne ſit opus tam magnam tabulam circumferre. Sed explicemus nunc ſeorſim uſum ejuſdem tabellæ per proprios canones; quò facilius, quid in terminatione linearum ſit agendum, inveniatur.

Sequuntur Canones Tabulæ ſuperius adductæ.

Canon I.

Propoſita hora arcus alicujus paralleli, ex quonam ea puncto æquinoctialis, per horam terminatam arcus ejuſdem paralleli, vel oppoſiti, terminanda ſit, inquirere.

QUæratur hora terminata, ſeu terminans, in ſupremo verbi gratia latere Tabulæ, & ſub eadem hora terminanda intra aream. E regione enim hujus horæ invenies in ſiniſtro dextroque latere æquino-

 ctialis

ctialis horas, quarum alterutra ſatisfaciet propoſitæ quæſtioni.

Canon II.

Ex aſſignata hora in æquinoctiali, per quamnam horam arcus paralleli terminari poſſit hora propoſita inveſtigare.

QVæratur hora æquinoctialis in ſiniſtro, vel dextro latere tabellæ, & inde in tranſverſum procedatur per aream ejuſdem, donec in cellulam incidas horæ terminandæ. Si igitur ab eadem cellula ſurſum eas, vel deorſum; invenies in ſupremo, vel infimo latere horam quæſitam, nempe per quam terminari poſſit hora propoſita.

Canon III.

Ex aſſignata hora in æquinoctiali, quænam hora terminetur per horam datam ac terminatam arcus alicujus paralleli, dignoſcere.

QVæratur rurſum hora æquinoctialis in latere ſiniſtro, vel dexta hora terminans, ſeu terminata in ſupremo, vel infimo latere: intra enim aream, directè infra, vel ſupra horam terminantem, exiſtet terminanda quæ quæritur.

Cyclus I, A, B, Anacephalæoticus majoris Tabulæ.

QVia tamen non omnes haſce tabulas ſecum circumferre poſſunt, hinc Lectoris curioſi commoditati ſtudentes, ingentem Pinacem in Cyclicum ſyſtema diſpoſuimus, ea induſtria, ut quæcunque in abaco ingenti, in hoc cyclico ſyſtemate veluti in epitoma exhiberentur.

Anacephalæoſis Tabulæ.

Propoſitiones verò præcedentium trium canonum facile etiam accommodabuntur ſequenti Cyclo, in quem ſuperiorem tabulam eo conſilio contraximus, ut quando fuerit opus, in minori aliquo ſpacio totum illud, quod in illo tabula prolixiùs habet deſcribi poſſit.

Solutio propoſitionis Canonis I. per Cyclum AB.

POnatur hora terminanda, inventa inter horas Cycli medii, qui eſt extimus rotæ mobilis, ſub hora terminata ſeu terminante, inventa in Cyclo extimo, nempe in immobili. Eo namque in ſitu conſtitutis Cyclis, reſpondebunt horæ 12. Cycli iterum extimi horarum terminantium, in Cyclo intimo, qui eſt horarum lineæ æquinoctialis, vel earum partes, quæ in tabula inventæ fuiſſent in lateribus dextro, & ſiniſtro, ſi per eam propoſitio ſolvenda fuiſſet.

Solutio propoſitionis Canonis II. & III.

POnatur hora æquinoctialis, inventa in intimo Cyclo, ſub hora 12. Cycli extimi horarum terminantium: in ea enim conſtitutione Cyclorum, reſpondebit in extimo Cyclo hora terminans, horæ terminandæ, quæ accipienda eſt in Cyclo medio; vel contra hora terminanda in medio Cyclo reſpondebit horæ terminanti, quæ reperta eſt in primo Cyclo; prout ſcilicet ſecundi, vel tertii canonis propoſitio ſolvenda proponitur.

His igitur obſervatis: ſi verbi gratia hora ſexta terminanda ponatur ſub 10. terminante, videbis ſub 12. terminante poſitam horam 2. & 8. æquinoctialis, ex qua juxta primum canonem, debet fieri ea terminatio.

Rurſum ſi verbi gratia hora ſecunda, vel octava æquinoctialis ponatur ſub 12. Cycli horarum terminantium, reſpondebit juxta ſecundum canonem, horæ, verbi gratia 6. terminandæ medii Cycli, hora 10. terminans in Cyclo extimo. Vel juxta III. Canonem horæ 10. terminanti Cycli extimi, hora ſexta terminanda in Cyclo medio: & ita de reliquis, utendo lineis cellulas diſtinguentibus loco partium proximè minorum, quàm in cellulis contineantur, quando ad quadrantes, vel octavas partes deſcendendum eſt.

Cyclus horarius II. CD inſerviens ad deſcriptionem Arcuum Parallelorum, in quovis horologio Aſtronomico, nullo pæne negotio perficiendam.

Explicatio Cycli.

COmplectitur hic Cyclus duas partes, rotam immobilem unam, & alteram mobilem.

Rota immobilis duobus conſtat Cyclis, extimo, qui æquinoctiali tribuitur, continetque 12. horas integras cum ſemihoris, quadrantibus & ſemiquadrantibus ſeu octavis partibus horæ; necnon Cyclo interiore, cujus horæ, ſemihoræ, & quadrantes ſunt illi quorum in deſcriptione arcuum puncta, vel quæruntur, vel reperiuntur. Ac proinde idem hic Cyclus interior non malè Cyclus horarum terminandarum poterit appellari. Rota verò mobilis unicum habet Cyclum horarum, ſemihorarum, & quadrantum, qui cum ad horas, & partes horarum parallelorum pertineant, libuit eundem Cyclum nominare Cyclum horarum Paralleli, vel etiam horarum terminantium quod in eo accipiantur propriè horæ per quas horas alias placet determinare. Itaque.

Rotæ

Rotæ immobilis Cyclus	Extimus Interior	appellabitur	Cyclus Aequinoctialis. Cyclus horarum terminandarum.
Rotæ mobilis Cyclus unicus			Cyclus horarum terminantium.

Uſus appoſiti Cycli.

Uſum propoſiti Cycli tribus expediemus Problematibus, quæ ſequuntur.

Problema I.

Ex aſſignata hora in Æquinoctiali, quænam hora determinetur in arcu cujuſvis paralleli, per ejuſdem horam datam ac terminatam, dignoſcere.

IN hoc Problemate duo dantur, & aſſignantur nempe punctum alicujus horæ in æquinoctiali linea, & punctum in aliqua linea horaria, quod ſpectet ad arcum alicujus paralleli: Tertium verò inquiritur, nempe linea horaria in qua inveniatur punctum ejuſdem arcus paralleli, ſi ad duo puncta aſſignata regula applicetur, id quod ex appoſito Cyclo nullo negotio ita reperietur. Poſita enim hora 12. Rotæ mobilis ſeu Cycli horarum terminantium (quam index monſtrat manus adpictæ) ſub hora aſſignata in æquinoctiali in ejuſdem Cyclo reperta, ſi rurſum in Cyclo, horarum terminantium quæratur hora paralleli, reſpondebit eidem in Cyclo proximo horarum terminandarum hora paralleli quæ quæritur, ea videlicet quæ ex datis punctis determinatur. Ut, ſi data hora in æquinoctiali ſit quinta, vel undecima, ante, vel poſt meridiem, & hora paralleli, per quam determinare libet aliam, ſit verbi gratia ſexta ante meridiem, ſi horam 12. Cycli horarum terminantium, ſtatuamus, ſub hora 5. vel 11. Cycli æquinoctialis, inveniemus è regione horę ſextæ Cycli horarum terminantium: nempe in Cyclo horarum terminandarum horam 4. quæ per horas datas ac aſſignatas omnino determinabitur ſi in propoſito horologii plano eadem hora contineatur. Eademque eſt ratio de aliis horis, earumque partibus, quæ in propoſitis Cyclis ponuntur. Quod ſi hora terminans foret aſſignata 12. non eſſet neceſſe quoquam movere Rotam mobilem, cum in Rota immobili, ſub hora æquinoctialis, quæſita hora ac terminanda ſit collocata. Id quod intelligas non de horis integris duntaxat, ſed etiam de ſemihoris, quadrantibus, adeoque & de octavis partibus in Cyclo æquinoctiali deſcriptis. Ita vides ex hora 1. vel 7. æquinoctialis determinari horam ſecundam: item ex hora prima, cum $\frac{1}{4}$ determinari hor. $\frac{1}{2}$ poſt ſecundam, tertiam, & denique ex $\frac{1}{2}$ ultra primam tertium quadrantem poſt ſecundam, ſi videlicet dictæ horæ per 12. paralleli determinentur.

Problema II.

Ex aſſignata hora in æquinoctiali, per quamnam horam paralleli terminetur hora propoſita; inveſtigare.

HIc etiam duo dantur, videlicet hora æquinoctialis, & hora terminanda; quæriturque; tertium, videlicet, quænam ſit illa hora paralleli, per quam ex dato puncto æquinoctialis ducta linea exhibeat punctum arcus paralleli, in linea horæ aſſignatæ. Pone iterum horas 12. Cycli horarum terminantium ſub hora Cycli æquinoctialis: hora enim, quæ in eodem Cyclo horarum terminantium reſpondet horæ aſſignatæ inventæque in Cyclo horarum terminandarum, erit illa per quam inſtituenda eſt determinatio. Ut verbi gratia, ſi horam 12. Cycli horarum terminantium colloces ſub 9. hora æquinoctialis; videbis è regione horæ 5. Cycli horarum terminandarum, quæ videlicet proponitur exempli cauſa terminanda, horam 1. poſitam in Cyclo horarum terminantium, per quam videlicet propoſita hora quinta, poteſt determinari, ſi punctum in hora prima non deſideretur.

Problema III.

Propoſita hora Paralleli, ex quonam ea puncto æquinoctiali, per datam horam paralleli determinanda ſit, inquirere.

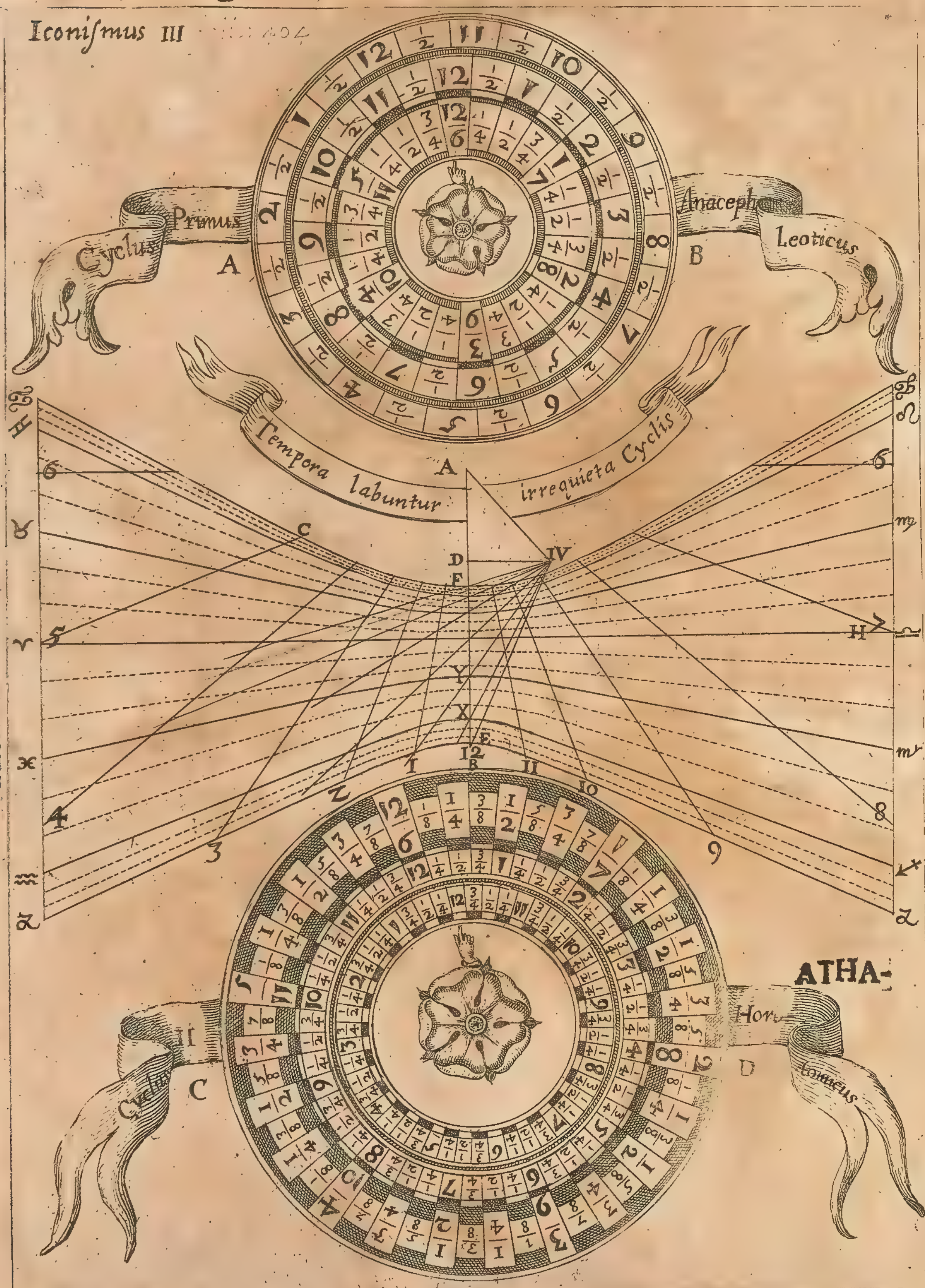
QUæſitum in hoc Problemate eſt punctum æquinoctialis lineæ, & utrunque datum horæ ſunt paralleli; una quidem terminans, & altera terminanda. Inquiratur quælibet illarum in proprio Cyclo, videlicet terminanda in Cyclo horarum terminandarum, & terminans in Cyclo horarum terminantium, & hæc per circumvolutionem rotæ mobilis ſub illa conſtituatur: quæ enim in hoc ſitu Cyclorum, in Cyclo æquinoctialis reſpondet hora, duodecimæ horæ Cycli horarum terminantium (quam ſcilicet index manus demonſtrat) ea erit ex qua propoſita hora determinari poteſt, ſi punctum ejuſdem horæ in æquinoctiali linea exiſtat. Hoc modo, ſi hora quarta Cycli terminantium horarum conſtituatur ſub tertia Cycli horarum terminandarum, cum duodecimæ Cycli horarum terminantium reſpondeat hora dimidia ultra tertiam, vel nona in Cyclo æquinoctialis; colligetur, Horam tertiam per quartam, terminari ex puncto

puncto æquinoctialis horæ ½. poſt tertiam, vel nonam.

Notandum circa primum, & ſecundum Problema.

QVando tam hora terminans quàm terminanda occurrit eadem; tunc Problema redditur quidem inutile, cum determinari hora per ſeipſam non poſſit: illud tamen inde habetur, quod ex illa hora facile judicetur quæ duæ horæ ex eodem æquinoctialis puncto ſimul terminentur. Semper enim duæ aliquæ horæ terminabuntur ex aſſignato illo puncto æquinoctialis, quæ vel æqualiter diſtant ad utramque partem horæ terminantis, quæ cum terminanda coincidit, vel quæ æqualiter diſtant in utramque partem horæ aſſignatæ in æquinoctiali.

Qui porro uſum omnium dictorum exactius ſcire deſideret, conſulat Ouranographiam ſequentem noſtram ſciathericam, ubi per exempla,& varia paradigmata fuſius omnia tractata reperiet.



ATHA-

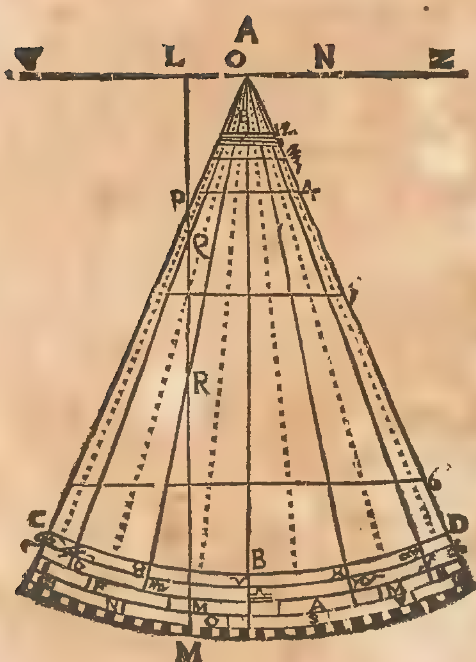
ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Quintus.
OVRONOGRAPHIA GNOMONICA,
SIVE
DE TOTIUS PRIMI MOBILIS DOCTRINA
IN QUIBUSCUNQUE PLANIS SCIATHERICE REPRÆSENTANDA.

PRÆFATIO.

PRÆMISSA Horographia tantum notiori, nunc ordinis ratio poſtulare videtur, ut cæleſtium circulorum doctrinam, eadem, qua illam, methodo proſequamur. Et quamvis non ignorem, Clavium noſtrum eruditiſſimè in hac materia verſatum: quia tamen opus ejus gnomonicum adeò pleriſque difficile videtur, ut vix ſint, qui aut mentem Authoris percipiant, aut ſi percipiant, moroſarum demonſtrationum in intricatiſſimis figuris tædium ſuſtineant: Ego cura ſingulari in id incubui, ut nova, & hucuſque inviſa methodo tam inſignem, & curioſam doctrinam quantùm poſſem, promoverem, ingeniaque è tot tricis liberarem. Cùm verò experientia doctus, pleroſque praxi inhiare, demonſtrationes quoque Problematibus annexas Tyronibus plus impedimenti, quàm adjumenti adferre notarem; omnem demonſtrationum gnomonicarum apparatum ſeorſim expendere viſum eſt; quod in prima hujus Operis parte præſtitimus; ut ſic exercitatio pragmatica inoffenſo pede curſum ſuum teneret, ſimulque tam Theoricis, quàm Practicis, hoc quantulocumque meo ſtudio prodeſſem. Multorum quoque problematum à me recens inventorum demonſtrationes, rationeſque, data opera ſubticui, aut ſubobſcurè indicavi; ut curioſis ingeniis, dum cognoſcendarum, quæ in problematis propoſitæ ſunt, rationum deſiderio tenentur, ulteriorem ſpeculando, rimandoque, inventionum campum aperirem. Diſcet igitur Lector in hoc opere omnis generis Planiſphæria, ſive Aſtrolabia ſciatherica in quacunque ſuperficie data, & methodo, & facilitate, qua à nemine alio, quod ſciam, præſtitum ſit, delineare. Atque hæc ſunt, de quibus primò Lectorem monendum duxi; ut ſi forſan propoſitiones ἀναποδείκτως videret, ob eam, quam diximus cauſam, id contigiſſe ſciret. Sicut itaque varii ſitus aſtrorum ſecundum variam opticam projectionem contingunt, ita varia hic aſtrolabia ſecundum planorum diverſitatem docebimus. Ita videbis in planis polaribus, meridianis, æquinoctialibus, aſtrolabia univerſalia; in reliquis particularia. Sed omiſſis verborum ambagibus; rem ipſam aggrediamur.

PRÆEXERCITAMENTUM PRIMUM.

Triangulum radioſi Zodiaci delineare.

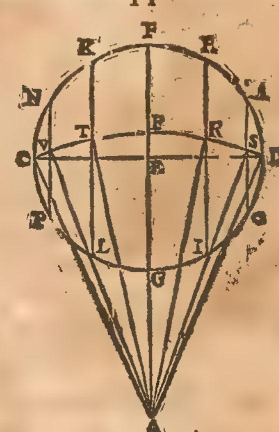


Primus modus conſtruendi Zodiacum radioſum.

RADIOSUS Zodiacus nihil eſt aliud, quàm figura Trigona declinationis ſignorum, à radiis Solis cauſata, quos in principio ſignorum in centro terræ, ſeu gnomonis apice ſeſe interſecantes, in plano ad æquatorem recto, ſive polari, diffuſos rectè imaginamur; nihilque aliud ſunt, quàm latera conorum ſciathericorum, quos Sol circa apicem gnomonis deſcribit in dicto plano. Dictum autem Zodiacum ita delineabis.

Primò, ex Tabula declinationis Solis fol. 276. propoſita vide ſingulorum ſignorum ab æquatore in Auſtrum, vel Boream declinationem, quam ſeorſim acceptam hic poſuimus.

II. arcu CD circa lineam AB ducto, à B utrinque numerentur declinationes ſignorum juxta tabellam hìc è latere appoſitam. Primò, pro ♉ ♍, & oppoſitas lineas duxeris,

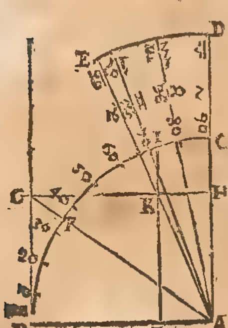


ſecabunt eæ arcum CED in punctis, per quæ ex A rectæ ductę exhibebunt Zodiacum radioſum quæſitum.

	G	M	
♈	0	0	♎
♉ ♍	11	30	♏ ♓
♊ ♌	20	30	♐ ♒
♋	23	30	♑

poſitis ♏ ♓ ab æquatore æquidiſtantibus ſignis numerentur 11. grad. & 30. min. utrinque, & per terminum numerationis ex A, lineæ ducantur, quarum una erit radius ♉, & ♍, altera radius ♏, & ♓. Iterum ex B utrinque numerentur 20. grad. & 30. min. per quorum finem ex A lineæ utrinque ductæ dabunt radios ♊ ♌, & ♐ ♒. Iterum numerentur ex B utrinque 23. grad. & 30. min. per quos ex A lineæ ductæ termini erunt declinationis maximæ Solis. Si igitur puncta C, & D, recta conjunxeris; habebis triangulum Zodiaci radioſi quæſitum. Vel etiam media pars Zodiaci radioſi ſufficere

Secundus modus.



Tertius modus.

poterit uti hic, ubi AD radium æquatoris, DE maximam Solis declinationem refert tam auſtralem, quàm borealem. Porrò Zodiacum radioſum, alia induſtria præparabis, ut ſequitur. Ex A centro, deſcripto arcu CD, in eo utrinque numera maximam declinationem Solis, punctaque extrema numerationis CD recta conjunges; è cujus medio puncto E, intercapedine EC, vel ED, deſcribatur circulus FDGC, quem in 12. æquas partes divides. Hoc peracto; ſi per puncta NP, KL, HI, MO, æquè à punctis C, & D, remota occul-

Conſectarium I.

HInc patet, qui mediorum ſignorum, vel quotvis partium radii Trigono inſcribi poſſint: ſi videlicet à B, in prima figura, aut ſecunda à C, numeratas utrinque declinationes mediis, vel tertiis, aut ſextis ſignorum partibus reſpondentes, lineis ex A ductis determines. Nos hic tantum mediorum ſignorum radios duximus.

Conſectarium II.

Triangulum Menographum.

SI verò triangulum Menographum, ſive menſium deſcribere velis, videbis quibus gradibus ſignorum principia menſium reſpondeant; horum enim graduum declinatio à B, utrinque verſus C, & D, numerata dabit puncta, per quæ radii ex centro A, ducantur. Vide figuram hujus trianguli in Geographia gnomonica.

Con-

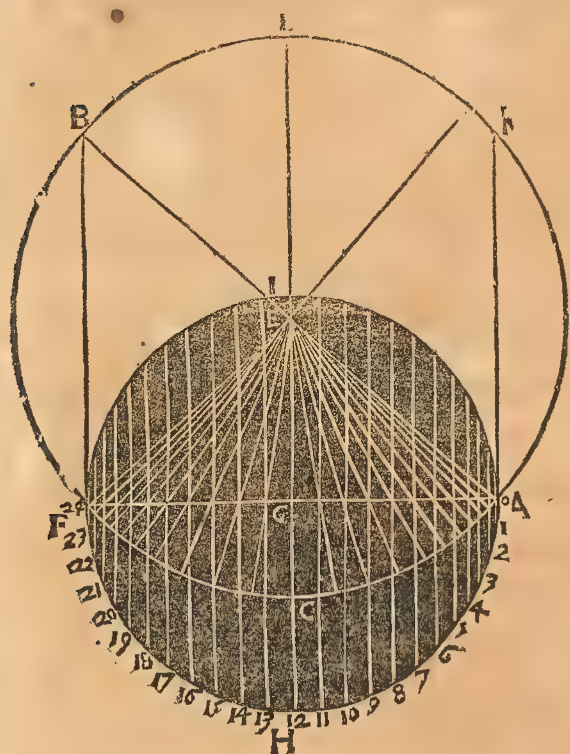
Conſectarium III.

SI denique ſingulos gradus declinationis Solis deſcribere placeat, per ſingulos gradus à B verſus C, & D puncta rectæ ex A ductæ dabunt quæſitum.

Præexercitamentum II.

Triangulum radioſum quantitatis dierum, & noctium delineare.

EX centro E, intercapedine qualibet EC, vel EF, deſcribatur arcus circuli, in quo à C utrinque computetur complementum elevationis poli, uſque in F, vel A, quod re



cta AF, terminet. Hoc peracto, intercapedine AG, vel GF, cujuſvis magnitudinis circulus deſcribatur, quem & in 48. partes æquales divides: hujus enim duo quælibet puncta ab A, & F, utrinque æquè remota, ſi rectis occultis conjungas, ſecabunt hæ lineam AF, in punctis, per quæ ex E rectæ ductæ dabunt trigonum quantitatis dierum, & noctium quæſitum. Atque hæc eſt τεχνυματία Schoneri particularis; nos verò eam univerſalem reddimus in Geographia gnomonica, quam conſule. Si enim lineas eduxeris ex centro ad lineas latitudinis, ubi ſecatur à lineis horariis; ibi dabuntur declinationes arcuum diurnorum ſub elevationibus datis.

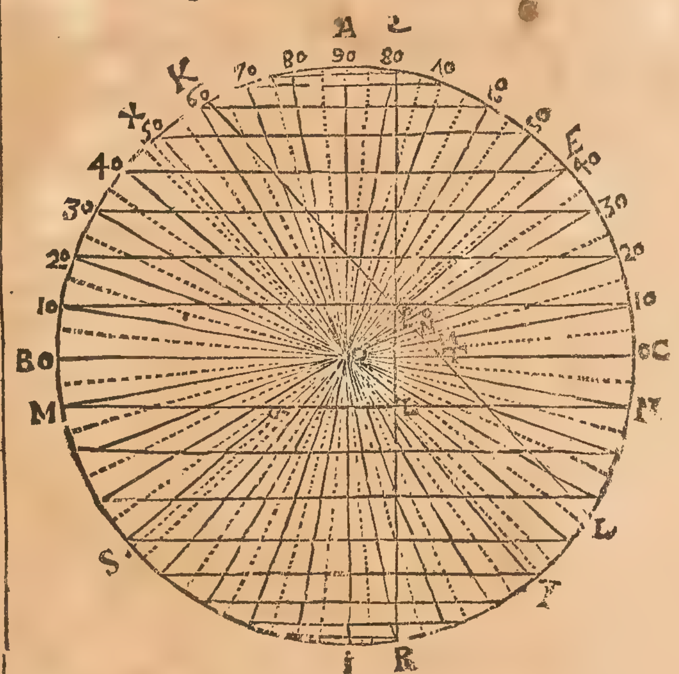
Modus inſtrumenti univerſalis.

Præexercitamentum III.

Analemma, pro conicis ſectionibus deſcribendis, conſtruere.

1 CIrculus ABCI duabus diametris AI, & CB in centro D, ſe ad rectos interſecantibus dirimatur, eritque BC horizontalis, AI verò verticalis linea. hunc à B & C incipiendo utrinque in 4. quadrantes, & unumquemque in 90. gradus divides, ut vides.

2 Numerata à C, altitudine poli uſque in E, per centrum D ducatur linea EDS, quæ erit axis mundi, quam in centro D ad rectos ſecet æquinoctialis XY.



III. Conjungantur ſinguli gradus à punctis lineæ horizontalis BC, æquè remoti, rectis lineis, vel ad confuſionem vitandam ſinguli 10. aut 5. gradus, ut nos hic fecimus, & per eoſdem gradus ex centro ducantur aliæ lineæ, conſtituenturque triangula conica declinationis ſtellarum quęſita.

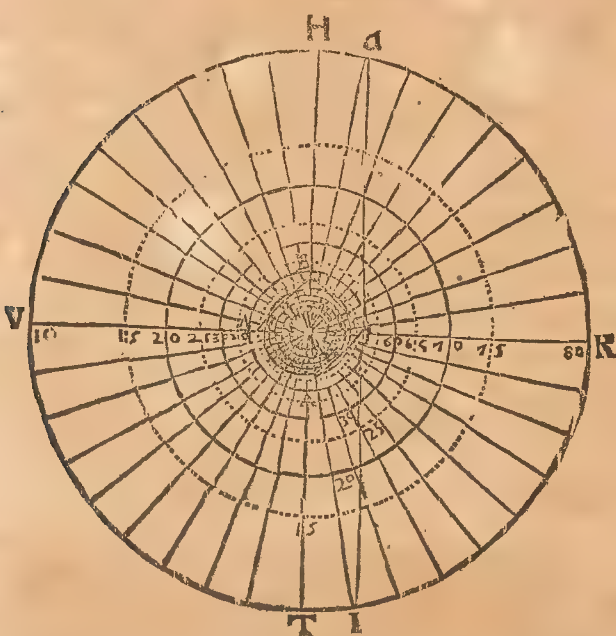
IV. Ad verticalem AI parallela ducatur QR, tanto ab ea intervallo diſtans, quanta eſt altitudo gnomonis; figurabiturque ex ſegmentis axis mundani PD æquatoris DL, & lineæ plani PL, triangulum gnomonicum PLD, pro plano verticali. Si verò idem gnomonicum triangulum pro horizontali deſideres, duces horizontali BC parallelam MN, longitudine gnomonis ab ea diſtantem, fietque ex ſegmentis axis mundi SD, æquatoris DL, planique horizontalis SL, triangulum gnomonicum DSL plano horizontali inſerviens; ſecabuntque lineæ QR, & MN, conos iis in punctis, per quæ in lineam meridianam tranſlata hyperbolæ duci debent, ut poſtea in praxi videbitur. Serviet autem hoc analemma pro conicis ſectionibus omnium parallelorum declinationis ſtellarũ in toto mundo. Unde inſtrumentum fiet univerſalius, ſi æquinoctialis, & axis mundi conjuncti, & in centro D verſatiles ſupra datam poli, & æquatoris altitudinem ſiſti poſſint. Serviet etiam hoc ad conicas ſectiones arcuum diurnorum in quovis plano inſcribendas, ut in ſequentibus patebit.

Quomodo inſtrumentum univerſale reddatur.

Præexercitamentum IV.

Rete, ſive Inſtrumentum Almucantaro-azymuthicum deſcribere; hoc eſt, Almucantaras, & Azymutha, ſive circulos horizontales, & verticales in plano horizontali, regulæ ſciathericæ ope, deſcribere.

ITaque Rete Almucantaro-azymuthicum pro plano horizontali ſic deſcribes. Fiat primò ſeorſim circulus cujuſcunque magnitudinis HRTV, duabus diametris HT, & VR, in quatuor quadrantes ſeſe in centro D, ad rectos interſecantibus diremptus: ſitque triangulum gnomonicum applicatum lineæ meridianæ HT, eritque radius BC axis mundi, AC æquatoris, DC gnomon, cui in quadrante horographico abſcindes æqualem portionem AB, ſeorſim in figura 2. Si igitur BY; parallelam ad AI,





latus quadrantis duxeris, dabit hoc parallelogrammum ABIY, exciſum regulam expanſam, quæ centro ſuo B applicabitur ad centrum D, loci ſtyli ſeorſim in plano horizontali aſſumpti; ita ut unum latus regulæ BY, lineæ DV, vel DR; & alterum regulæ latus AB, lineæ HT, perfectè congruat. Si itaque juxta applicatæ regulæ gradus in linea DV, vel DN, puncta impreſſeris; dabunt per ea ex centro D, circuli ducti Almucantaras, ſive circulos horizontales quæſitos. Si verò A centrum linearum in regula deſcriptarũ centro D, ea ratione applicetur, ut latus AI, lineæ DT, vel DH, perfectè congruat; dabunt extrema puncta, graduum lineç BY, in linea AI, puncta, per quæ, ſi ex D centro, ſeu loco ſtyli in peripheriam circuli lineas rectas duxeris, erunt hæ lineæ verticales, ſive Azymutha quæſita in uno quadrante, quæ deinde in alios quadrantes ttansferentur.

Inſtrumentum Almucantaroazimuthicum.

Hoc inſtrumentum tam inſignem uſum habet, ut vix ullum linearum genus dari poſſit, quod ope hujus in plano projici non poſſit, ut in ſequentibus fuſiùs demonſtrabitur. Unde id inſtrumentum, Almucantaro-azymuthicum intitulandum duximus. Si quis enim in vaſto aliquo Almucantaras, & Azymutha per ſingulos gradus dicta induſtria deſcribet; habebit is mechanicum inſtrumentum, quod idem præſtabit, quod tabulç Almucantaro-azymuthicç; ut in ſequentibus videbitur.

Præexercitamentum V.

Almucantaras, & Azymutha in plano verticali deſcribere.

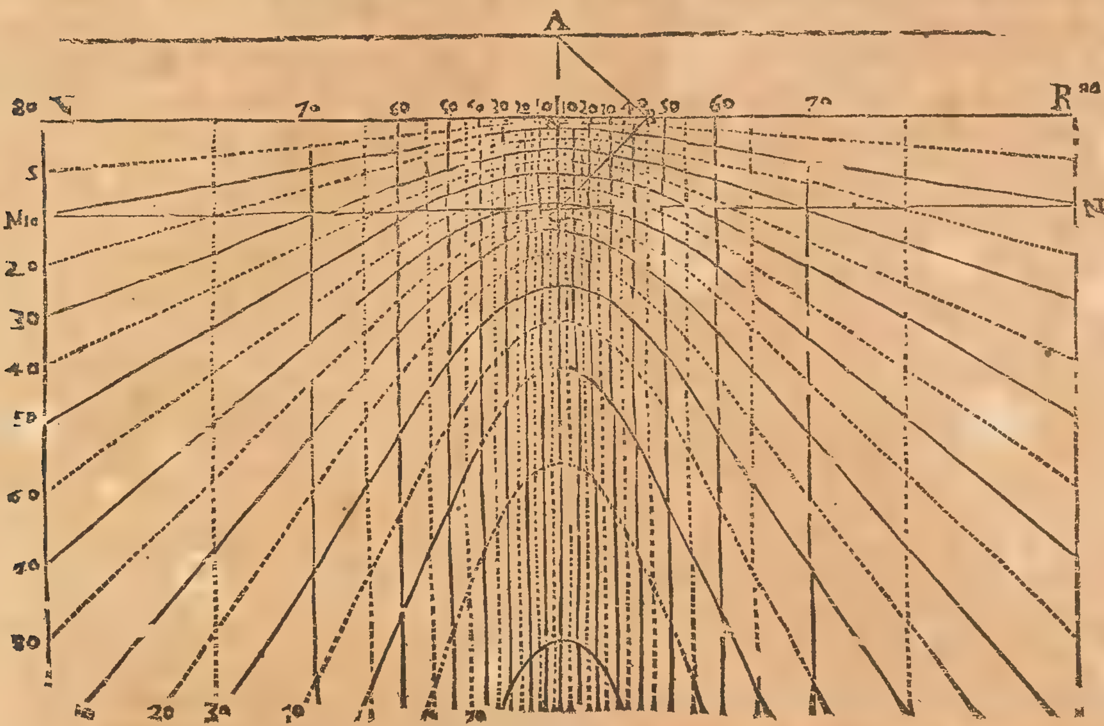
APplicetur ABC, triangulum gnomonicum verticale AC, lineæ meridianç plani, notatiſque tribus punctis A poli, C æquatoris, & O ſtyli: ſi per O, ad AC normalem VR, & per C, ad VR, aliam parallelam duxeris, erit VR horizontalis, MN æquinoctialis. Hoc peracto; applica regulam latitudinem habentem altitudini ſtyli æqualem paulò ante conſtructam, ita lineæ VR horizontali, ut BY dictæ lineæ perfectè congruat. Si itaque puncta graduum in hoc ſitu lineæ horizontali VR impreſſeris, & per ea ad lineam meridianam parallelas duxeris, habebis verticales circulos, ſive Azymutha in dato plano deſcripta. Eadem habebis, ſi ad quantitatem ſtyli OB, ex O puncto in lineam AC, tranſlatam circulum ex termino ſtyli ſupra, vel infra horizontalem aſſumpto duxeris; hunc enim in 360. partes ſi diviſeris, & per puncta diviſionum in horizontalem VR, rectas duxeris, dabunt per puncta parallelæ ad meridianam AC ducta, Azymutha quæſita.

Alia ratio deſcribendi Azymutha.

Pro

Pro Almucantaris ita operare.

IN quadrantem horographicum transferantur (retenta priori quantitate ſtyli) AB, vel DB, trianguli gnomonici; ſinguli radii in latere BY, regulæ expanſæ terminantes, videlicet ſecantes AB. A 10. A 20. A 30. A 40. A 50. &c, ex A, verſus B, in quadrante horographico, quemadmodum



dictum eſt. Vel ſi nimis ſibi puncta appropientur, transferantur primo ſinguli quini & quini & gradus, vel deni aut deni, ut nos hic fecimus; vel etiam quindeni & quindeni gradus in lineam AK, quadrantis horographici transferantur: ducanturque per translata puncta ad lineam A B, lateris quadrantis parallelæ, quarum ope in verticalibus, ſeu Azymuthis Retis venaberis puncta conicarum ſectionum, per quæ hyperbolæ Almucantararum ducendæ erunt, ut ſequitur (nos hic ob ſpacii anguſtiam tantum duximus lineas 80. 70. 60. 50. literis N, D, B, Y, ſignatas.) Primò, applica in quadrante Azymuthum 80 grad. ſignatum litera N, ſupra lineam parallelam verticali lineæ retis numero eodem, videlicet 80. notatæ, ea induſtria, ut ſibi perfectè congruant. Hoc peracto, ſingulos ordine quindenos & quindenos gradus acicula perforatos notabis: vel iidem etiam circino ex quadrante in retis azymuthum transferri poſſunt, adſcriptis ſingulis punctis 15. 30. 45. 60. 75. Hoc peracto, applica lineam D 70. in quadrante deſignatam azymutho 70. in plano retis, & ut ante in hoc 70. Azymutho ſingula quindenorum & quindenorum graduum puncta diligenter nota, adſcriptis, ut paulò ante numeris. Deinde lineam quadrantis B 60. verticali, ſeu azymutho retis 60 graduum applicando, dictos gradus in ea notabis, uti dictum eſt, & ſic ordine reliquas parallelas 50. 40. 30. 20. 10. verticalibus Retis 50. 40. 30. 20. 10. gra-



duum applicando, ſingulos quindenos & quindenos gradus notabis, ut factum eſt, habebiſque omnia puncta, per quæ hyperbolæ, ſive conicæ ſectiones altitudinum Solis, hoc eſt, ſingulos denos & denos, vicenos & vicenos, &c. per 15. gradus ducendæ ſunt. Si igitur omnia puncta, quæ primo numero Y 80. erunt notata, curva connexueris; dabunt tibi illa hyperbolam, quam Sol in dato plano 80. graduum elevatus totius anni decurſu deſcribit: ubi enim umbra gnomonis hanc lineam tetigerit, certò ſcias 80. gra-

80. graduum Almucantharam Solem obtinere, ad quam tamen altitudinem Sol hic Romæ nunquam aſcendit. Si iterum omnia puncta 70. ſignata curva conjunxeris; habebis Almucantaram 70. graduum quæſitam, & ſic de cæteris. Hac arte tibi præcedens Rete contexuimus, cujus uſus tam admirandus eſt, ut nullum prorſus planum irregulare dari poſſit, in quo ejus ope omnis generis lineæ inſcribi non poſ- *Secretum gnomonicum.* ſint; novumque hic, Lectori, ſecretum pandimus, quo nihil non in tota gnomonica, ſummaque cum facilitate peragas: ita ut de eo, id (quod de natura Democrates πάντα ἐν πᾶσι, omnia in omnibus) non immerito dici poſſit. Sed hæc omnia fuſiùs in ſequentibus patebunt. His igitur ita præmiſſis, nunc ad ipſam circulorum cœleſtium inſcriptionem nos conferamus.

Problema I.

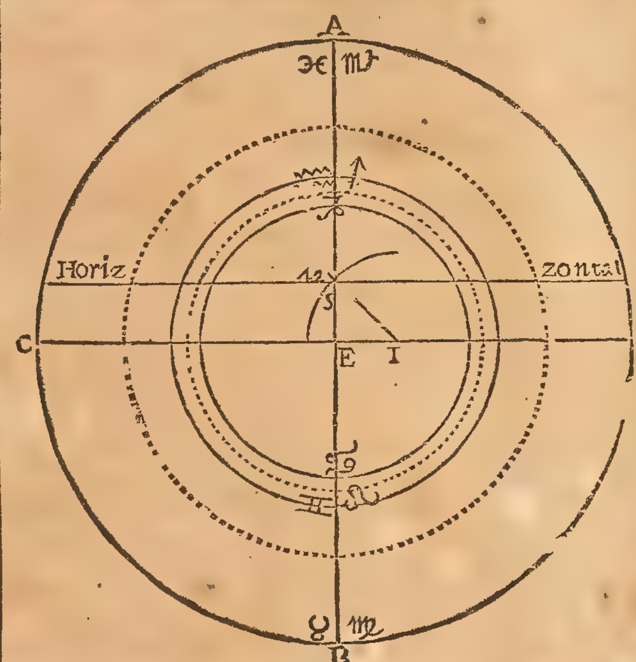
Arcus ſignorum Zodiaci in dato plano inſcribere.

Pragmatia I.

Parallelos ſignorum Zodiaci in plano æquinoctiali inſcribere.

CUm in plano æquinoctiali arcus ſignorum nihil aliud ſint, quàm circuli; ita eos in eodem plano nullo ferè labore inſcribes. Ductis duabus lineis in centro E ad rectos ſeſe interſecantibus, AB meridiana, ſive linea horæ 12. CD verò linea horę ſextæ. Si igitur in Zodiaco radioſo in linea VZ, axem repræſentante, ab O, verſus alterutram partem LO, vel NO, ſtyli quantitatem determines, & per L, vel N, rectam ad AB radium æquatoris parallelam duxeris; ſecabit ea radios ſignorum in punctis, per quæ ex L circuli ducti dabunt quæſitum.

Sit igitur, ut dixi, ſtyli quantitas in VZ determinata OL, ut in radioſo Zodiaco ſequenti patet, & LM, ad AB parallela ſecet in punctis P, Q, R, radios ſignorum. Si itaque intervallis LP, LQ, LR, ex E centro plani æquinoctialis, circuli ducantur, dabunt ij arcus ſignorum quæſitos. Aequinoctialis in hoc horologio non habetur, ſed *Duplex æquinoctiale, inferius & ſuperius.* prorſus evaneſcit, ſicuti in horizontali horizon, uti ſupra oſtenſum eſt, eo quod æquator plano æquidiſtet. Efficit igitur tempore æquinoctii in plano æquinoctiali gnomon umbram infinitam, & tantò ſemper majorem, quantò ei vicinior fuerit Sol; unde conſequenter naſcitur duplex planum æquinoctiale, ſuperius, & inferius; in ſuperiori per ſex ſigna borealia, in inferiori per totidem ſex auſtralia commoratur. Linea *Inventio lineæ horizontalis.* verò horizontalis dirimit partem ſupernam ab inferna, quam ita invenies. Ex E verſus I determinato quantitatem ſtyli EI & ex I ducatur linea, quæ angulum SIE, elevatio-



nis poli contineat: ubi enim line adicta meridianam AB ſecuerit, per illud punctum parallela ad lineam CD horæ ſextæ ducta dabit lineam horizontalem, quæ dirimit infernum à ſuperno plano. Sed hæc faciliora ſunt, quam ut explicari mereantur. Hos arcus quoque inſcribes ope inſtrumenti Almucantaro-azymuthici. Si enim illud plano æquinoctiali ita applicaveris, ut *Alius modus.* centrum ejus D, centro E plani æquinoctialis, & linea meridiana exactè congruant, referent omnes circuli ab 1. 2. 3. uſque ad 23½. circulos declinationis ſignorum, umbra gnomonis monſtrante omni die gradum declinationis ab æquatore, & conſequenter declinationes ſignorum, dum in principiis eorum Sol exiſtit. Alium modum vide in probl. IX. §. III. prag. I.

Conſectarium.

HInc ſequitur, arcus ſignorum in hoc plano ejuſdem projectionis eſſe cum ea, quam Sol facit ſub ſphæra obliquiſſima in horizonte, & ſub ſphæra recta in plano verticalis primarii.

Problema II.

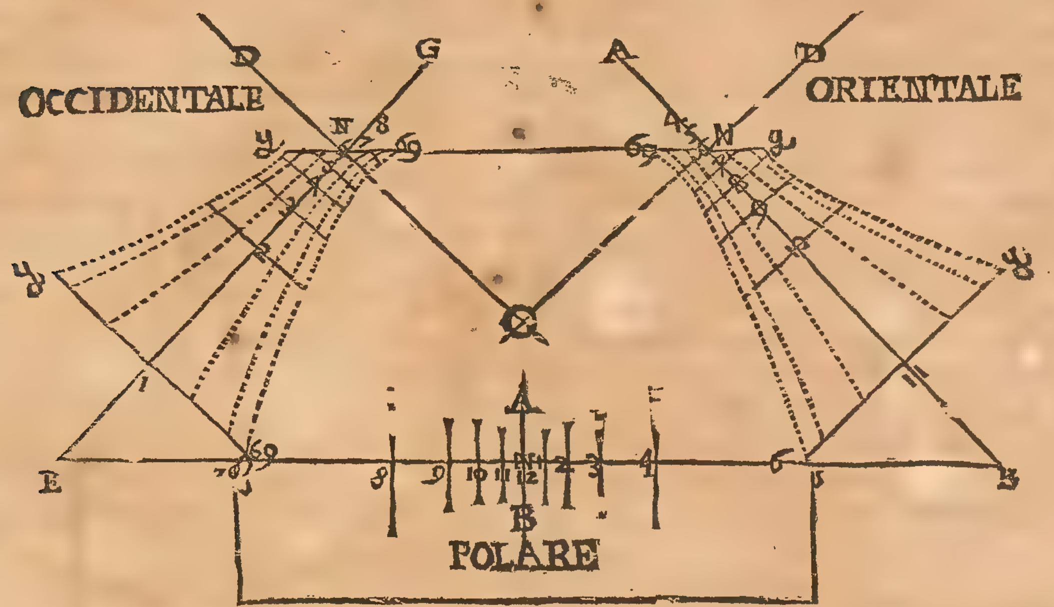
Arcuum ſignorum Zodiaci in plano polari conotomica projectio univerſalis.

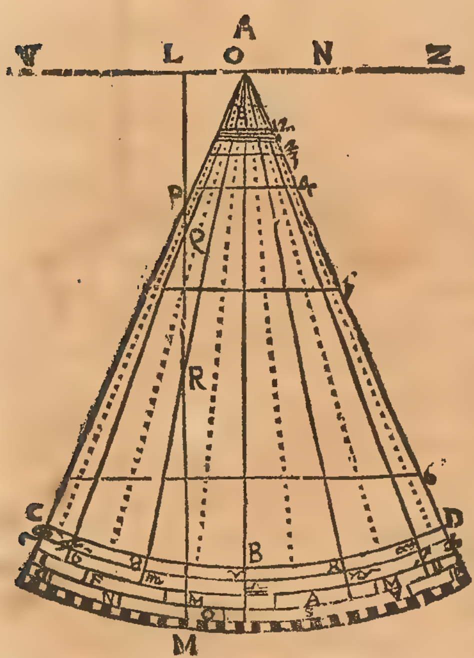
PRimus modus fit horarum in radioſum Zodiacum tranſlatarum ſubſidio. Cum itaque horologium polare prorſus idem ſit cum meridiano, & ſola horarum poſitione ab eo diſcrepet; hinc quod de hyperbolis in polari deſcribendis hoc loco dicemus, de meridianis quoque Orientali, & Occidentali dictum ſit. Unde ſimul ea hìc conjunxi-

junximus. Ad rem igitur procedamus à polari initium facturi.

Ductis duabus lineis ad rectos ſe interſecantibus in centro N, quarum AB meri-

Primus modus.





dianam, EB æquinoctialem, NA vel NB ſtyli quantitatem referat (qui ſemper æqualis eſſe debet ſpacio inter horam 12. & 9. intercepto uti ſupra; quodque in polaris horologii deſcriptone oſtenſum eſt) transferantur in radioſi Zodiaci hic appoſiti æquatoris lineam OB, lineæ horariæ ex O, hoc ordine: BN, vel AN, in horologio quantitati ſtyli æqualis circino intercepta transferatur ex O, centro radioſi Zodiaci in lineam æquinoctialem OB; deinde interceptas ordine ſequentes lineas horarias horologiis inter B, & puncta communia interſectionis æquatoris, & horarum, v. g. B 1. B 2. B 3. B 4. B 5. ex eodem radioſi Zodiaci puncto O, in radium æquatoris transferes, adſcribendo ſingulis punctis ſuos numeros, ut hic videtur; per hæc enim puncta parallelæ ad axem YZ, ductæ dabunt lineas horarias Zodiaco radioſo inſcriptas. Has igitur lineas parallelas una cum Zodiaco, ita applicabis horologio, ut Zodiaci æquinoctialis OB, horologii polaris æquinoctiali EB, & linea horæ 12. Zodiaci, horæ 12. horologii perfecte congruat. Quo facto, in eadem meridiana, puncta interſectionum radiorum, & horæ 12. utrinque diligentur nota; per ea enim tranſibunt paralleli Solis tam Boreales, quàm Auſtrini. Deinde promota parallela horæ 1. in Zodiaco ſupra lineam horæ 1. in horologio, puncta radiorum, ut priùs in linea horæ 1. imprime. Deinde eadem imprime in linea horæ 2. applicando parallelam horæ 2. Zodiaci radioſi, ſupra 2. in horologio. & ſic procedendo cum cæteris, donec hectemoriam inſcriptionem abſolveris; per puncta enim ad eundem parallelum ſigni ſpectantia curvæ ductæ dabunt arcus ſignorum in horologio polari; quorum arcuum medietatem, ſi in alteram partem horologii transferas, habebis integros arcus ſignorum, quos invenire oportebat. Stylus erit normaliter erectus in N, quantitate ſpacii NB vel N 3. aut 9. horæ.

Qui Zodiaco radioſo horæ prius inſcribantur.

Tabula Secantium.

Horæ polar.		Secantes G	Secantes M	Orien.	Occ.
12		10	0	6	
1	11	10	35	7	5
2	10	11	54	8	4
3	9	14	11	9	3
4	8	20	30	10	2
5	7	38	63	11	1
6		0	0	12	

Secundus modus.

Idem quoque ſubſidio tabulæ hìc appoſitæ Secantium perficies, ſi ſecantes horarum à 12.

à 12. polari, vel 6. meridiani horologii incipiendo, in medium æquatoris OB tranſtuleris; per puncta enim ad axem parallelæ ductę ſecabunt radios ſignorum in punctis, quæ ex æquatore tranſlata in lineas horarias ſimiles, ut ante factum eſt, puncta indicabunt, per quæ conotomica projectio parallelorum incurret.

Secundus modus. Secundus modus inſcribendi arcus facillimus ſimul & jucundiſſimus eſt. Ita autem operare. Sint in horologio polari aut meridiano deſcriptæ integræ cum mediis horis: quo facto applica radioſum Zodiacum vertice O ſupra punctum 9. in æquinoctiali horologii, ita ut æquinoctialis æquinoctiali perfectè reſpondeat (ſitque radioſus Zodiacus in charta pellucida tincta oleo deſcriptus). Quo facto imprime in linea horæ 12. puncta radiorum, ut priùs. Deinde promoto vertice O ſupra mediam horam poſt 9. & ſecabitur linea horæ 1. in punctis, per quæ arcus ſignorum tranſibunt. Deinde promoto denuo vertice O ſupra 10. ſecabitur hora 2. in punctis, per quæ arcus ſignorum tranſibunt, & ſic de reliquis procedes, ſemper vertice O ſupra medias horas applicando: & in integris communia interſectionis radiorum, & horarum puncta ſignando; per hęc curvę lineæ ductę dabunt arcus ſignorum.

Tertius modus. Tertius modus fit ope latitudinis umbrarum ex tabella univerſali omnibus polaribus, & meridianis per totum mundum inſerviente, quam ex tabula VI. fol. 292. eruimus.

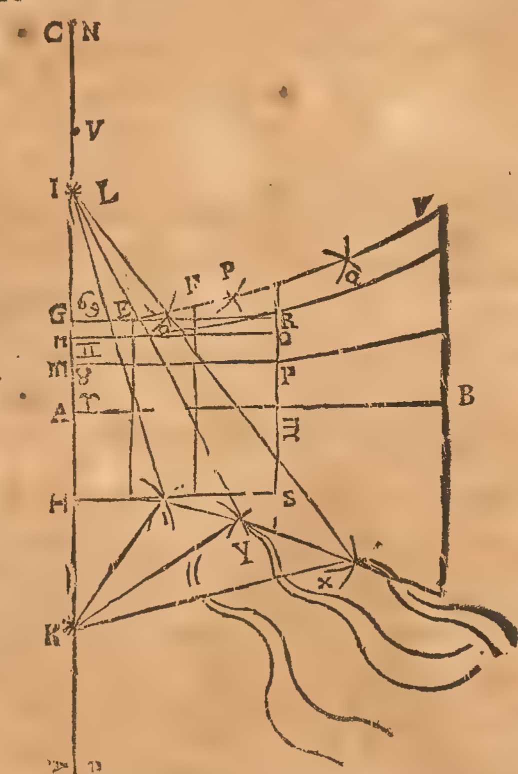
Tabella latitudinis umbrarum.

	♋	♊ ♌	♍ ♉	♎ ♈	
P M	P M	P M	P M	P M	AM
12	5 13	4 25	2 26	0 0	12
1	6 17	5 35	4 5	3 13	11
2	9 11	8 35	7 27	6 56	10
3	14 5	13 31	12 39	12 0	9
4	23 15	22 45	21 21	20 27	8
5	49 6	47 57	45 45	44 47	7
6	Umbra infinita				6

Sint igitur horæ plano polari inſcriptæ, ut apparet. Pone umbrarum tabulam ante te, & pro punctis arcuum ſignorum in hora 12. accipe umbrarum partes ex tabula 12. horæ correſpondentes, eaſque ex partibus, in quales 12. ſtylus dividitur, ex N, loco inquam ſtyli transferas utrinque in lineam meridianam, habebiſque puncta ſignorum in hora 12. Secundò, pro punctis ſignorum in linea 1. & 11. accipiantur partes ex tabula horis 1. & 11. correſpondentes; hęc enim ex loco ſtyli in lineam horæ 1. & 11. utrinque translatæ ibi aſſignabunt puncta, per quæ arcus tranſibunt: non ſecus puncta arcuum ſignorum in reliquis horariis lineis ope tabulæ reperies. Modus omnino facilis, & univerſalis.

Quartus modus. Quartus modus eſt per conicas ſectiones, quæ ſolius fili ductu deſcribuntur, eſtque mirè ingenioſus & jucundus, & ſine prȩviis horis perficitur.

Primò, ita procedito. Sint duę lineę CD, AB, ut priùs in A, ad rectos ſeſe interſecantes.



Secundò, puncta ſignorum per radioſum Zodiacum, vel tabulas paulò ante poſitas in linea 12. ab A, utrinque ſecundum rationes in præcedentibus traditas priùs determina; erunt enim hæc puncta vertices hyperbolarum contra poſitarum, ſive puncta ex comparatione facta in plano deſcribendarum.

Tertiò ducta normali GR, vel HS, ſtylo æquali ex punctis G, & H, ♋, & ♑, intervallum AR, vel AS traducatur in lineam meridianam utrinque in I, & K, quæ erunt puncta ex comparatione facta, ſive centra reflexionis, ſeu foci hyperbolarum ſibi oppoſitarum.

Quartò in duobus focis I, & K figantur duo acus, quibus duo fila adnectes, quæ in H primum conjunges contorta, deinde ea laxando ſenſim reſolves, donec communis earum junctura attingat ſingulas horarias lineas. Vel ſi horæ deſcriptæ non fuerint, fila ſenſim per foramen acus reſoluta nodo illo, ſive junctura filorum, & acus, deſcribent hyperbolam deſideratam. Si verò fila una cum acu in puncto G oppoſito contorſeris; motus juncturæ filorum ſenſim laxato-

xatorum deſcribet hyperbolam oppoſitam.

Si verò reliquorum parallelorum conotomicas projectiones deſideres: primò ad vertices projiciendarum hyperbolarum normales æquales ſtylo ducantur, ut hìc n o, m p; deinde intervallum A o, vel A p, interceptum transferendum in lineam meridianam: habebiſque focos quæſitos, quibus acus affiges, & fila, operaberiſque cum iis, ut in præcedenti operatione factum eſt, habebiſque alias duas hyperbolas. Non ſecus in aliis procedes. Demonſtrationem hujus rei fuſam dedimus in Protheoria II. Poteram hoc loco etiam adhibere quamcunque aliam hyperbolarum delineandarum praxim. Verùm ſagax Lector facile eam ex tractatu de conicis ſectionibus deducet; in eo enim varios modos docuimus, quos Lectorem ſibi familiares reddere, ante quàm ſecreta gnomonica adeat, ſuadeo.

Qua ratione quoque ſolo circino hæ hyperbolæ duci poſſint, vide in citato Progymnaſmatis loco: Lineam horizontalem ita deſignabis. Fiat angulus ad punctum horæ 9. vel 3. qui cum A 9. contineat complementum elevationis poli, ubi enim linea quæ angulum terminat, lineam meridianam ſecuerit, per illud punctum ad æquinoctialem parallela ducta dabit horizontalem. Eandem invenies per applicationem trianguli gnomonici. Cùm verò duplex polare ſit, inferius, & ſuperius; fiet ſuperius, inferius, ſi dextra illius fuerit ſiniſtra hujus, & contra: ſituſque fiat in omnibus contrarius. Ubi nota quoque, quò major fuerit loci latitudo, tantò plures horas in inferiori monſtratum iri, tantò pauciores, quantò latitudo minor fuerit. Eodem modo ſe habet polare inferius ad ſuperius, ſicuti verticale auſtrale ad verticale boreale, cùm in utroque boreali reliquum horarum ab hora ſexta ad ortum, vel occaſum uſque Solis demonſtret. Arcus igitur ſignorum in horologio polari variis modis delineavimus, quod erat faciendum.

Problema III.

Arcus ſignorum in horologio meridiano deſcribere.

Cum meridianum horologium à polari, ſitu ſolum, & horarum ordine differat; erit deſcriptio arcuum ſignorum in eo prorſus eadem. Hoc tantùm notandum eſt, ut pro linea horæ 12. in polari, hìc lineam horæ 6. punctum E verò pro ſtyli loco, & initio conotomicæ projectionis ſtatuas: verbo, ſi transferas Zodiacum ex polari in meridiani horologii lineas horarias; habebis quæſitum. Cætera in nullo à polari differunt. Sed cùm de hoc fusè in præcedentibus dictum ſit, eò Lectorem remittimus.

Problema IV.

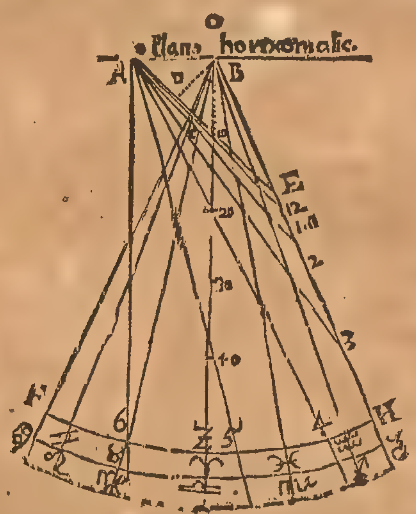
Arcus ſignorum horizontali plano inſcribere.

Varios modos inſcribendi arcus ſignorum, vide apud diverſos Authores: nos noſtras tantummodo inventiones unà cum facillima, & univerſali methodo communicamus curioſo Lectori.

§. I.

Primus modus, novus, atque facillimus per ſinus ſecantes.

Primò igitur applica triangulum gnomonicum horizontale ea ratione, ut AC lineam meridianam, A centrum horologii, AB verò axem, BC radium æquatoris, DB



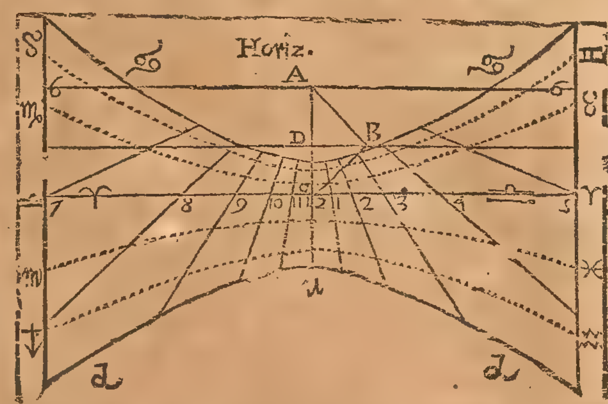
ſtylum referat, ſitque A angulus elevationis poli, C angulus complementi ejus. Hoc peracto, divide CB in in 10. æquales partes, quæ erunt loco ſinus totius. Deinde applica radioſum Zodiacum centro ſuo O, in puncto B, trianguli, ſive apicis ſtyli, ita ut radius æquatoris radio æquatoris BCZ exactè reſpondeat. Quo facto transfer ſecantes diſtantiæ ſingularum horarum à meridie ex B, in lineam BCZ, in partibus lineæ BC, ſemidiametri æquinoctialis: per hæc enim puncta ex A, lineæ rectæ ductæ dabunt puncta conotomicæ projectionis quæſita. Idem de aliis parallelorum Solis conicis ſectionibus deſcribendis ſtatues. Eſt autem hæc tabula univerſalis, & ſervit ſingulis elevationibus poli, dato priùs triangulo gnomonico ad datam latitudinem conſtructo, & aſſumpto radio æquatoris in dicto triangulo pro ſinu toto. Qui hanc praxim benè perceperit, difficili illa, & moroſa operatione in delineationibus arcuum ſignorum ab Authoribus paſſim adductis adhibenda non indiget; ſed unius trianguli radioſi ope unà cum tabula hic appoſita ſigna facillimè inſcribet. Ut autem operatio facilior evadat, poterunt ſecantes, vel tangentes in regula horographica ita deſcribi, ut regula horologii centro applicata dicto

Tabella univerſalis Tangentium, & Secantium diſtantiarum horariarum à meridie.

Secantes		Tangentes		Hora merid.		Diſtan. horarum à meri.
P	M	P	M			
10	0	0	0	12		0
10	35	2	68	1	11	15
11	54	5	77	2	10	30
14	14	10	0	3	9	45
20	0	17	32	4	8.	60
38	46	37	32	5	7	75
infinita		infinita		6	6	90

dicto citiùs in homogeneis lineis horariis arcus ſignorum deſcribat. Quæ omnia tuæ induſtriæ relinquimus. Sufficit nobis hoc loco occaſionem rem ſemper ad majorem facilitatem deducendi, dediſſe: ſed praxim exemplo declaremus.

Sit igitur horologium horizontale ſuo triangulo gnomonico, horiſquè aſtronomicis, ut in præſenti figura apparet, inſtructum: ſi eidem ſignorum hyperbolas inſcribere velis, ita operare. Transfer in Zodiaco radioſo ex A omnia ſpacia lineæ horæ 12. ubi à ſignorum radiis interſecantur, hìc ex A, centro horologii horizontalis in meridianam, ADU; habebiſque puncta ſignorum, pro hora 12. Iterum, ut habeas omnia ſignorum puncta in hora I. & II. ita procede: puncta communia interſectionis lineæ horæ I. vel II. & radioſi Zodiaci ex A,



centro horologii; utrinque in horam I. & II. transferes, & hæc dabunt puncta ſignorum pro dictis horis quæſita. Ita puncta in reliquis conſequenter horarum lineis ope Zodiaci radioſi reperies.

§. II.

Secundus modus per conicas ſectiones.

Pragmatia I.

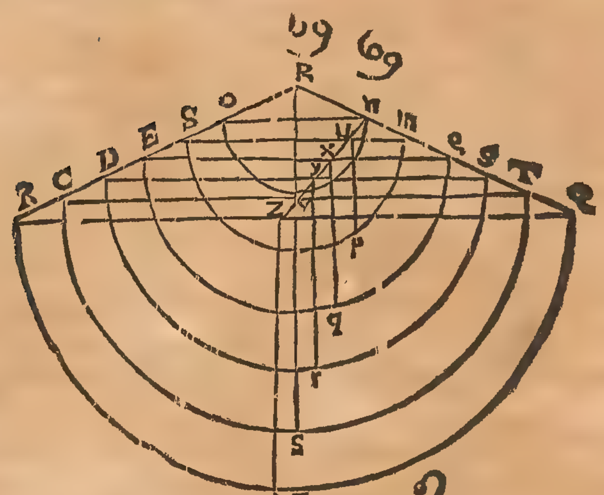
Datis verticibus hyperbolarum in analemmate catholico unà cum diametris ſectionis conicæ, omnium ſignorum hyperbolas deſcribere in plano horizontali.



Sit in analemmate hic propoſito, quantitas ſtyli PX, triangulum gnomonicum TPY. illud in horizontis planum in lineam meridianam transferto, ita ut T ſit centrum horologii, X locus gnomonis, Y punctum meridianum æquinoctialis. Si igitur ex T, puncta ϱ o n y l i k, in lineam meridianam transferas, dabunt illa puncta ſignorum in linea meridiana, ſeu vertices, per quos hyperbolæ lucumbres ducendæ ſunt.

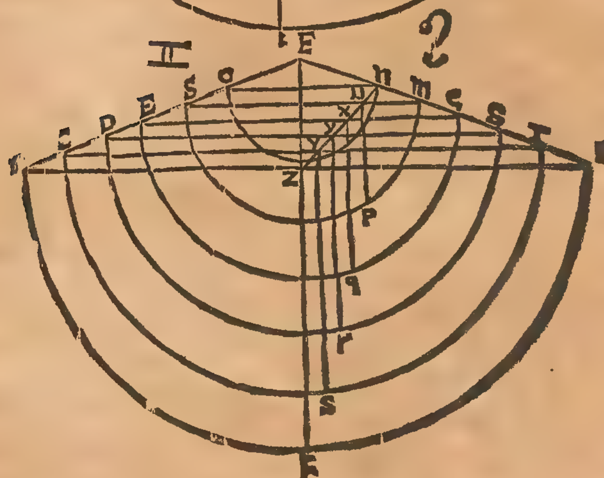
Hyperbolæ verò hac induſtria ex iis, quæ pragmat. IX. §. III. demonſtravimus, deſcribes. Transferatur conus RPQ, analemmatis, quem Sol in ♋ conſtitutus circa apicem gnomonis deſcribit in planum ſeorſim, ut hic factum eſſe vides in figura ſignata ♋. in hoc cono primo exactè lineam conotomam, ſive diametrum ſectionis coni, quam in analemmate linea horizontalis GH efficit, ordinabis; hanc autem lineam, in analemmate refert y ϱ, hanc eandem eodem ſitu ordinabis in ſeparato cono ♋, ſitque linea n z. Hoc diligentur peracto, ſecetur latus RP, ſeparati coni ♋ in quotlibet partes æquales C, D, E, S, O, fiantque lineæ parallelæ on, s m, E ϱ, DS, CT, RQ, ſecantes axem PY, ad angulos rectos; lineam verò n z, in punctis u, x, y, Y, Z. Hoc etiam peracto deſcribantur ex communibus interſectionis axis PZ, & dictarum parallelorum punctis ſemicirculi, diligenterque notentur puncta u n y Y z, ſectionis conicæ, per hæc

Prima figura



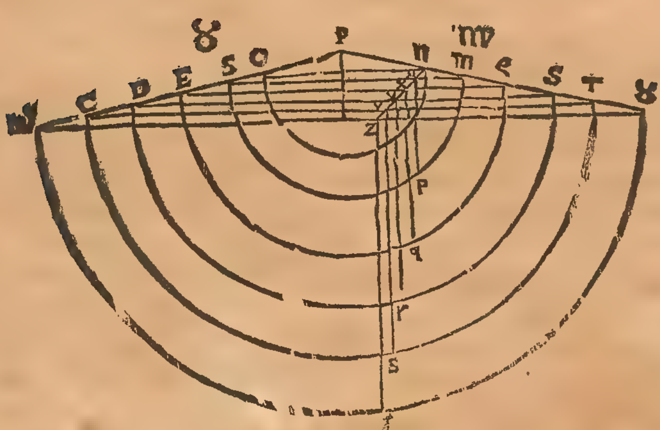
Pro hyperbola ♋

Secunda figura



Pro hyperbola ♊ & ♌

Tertia figura

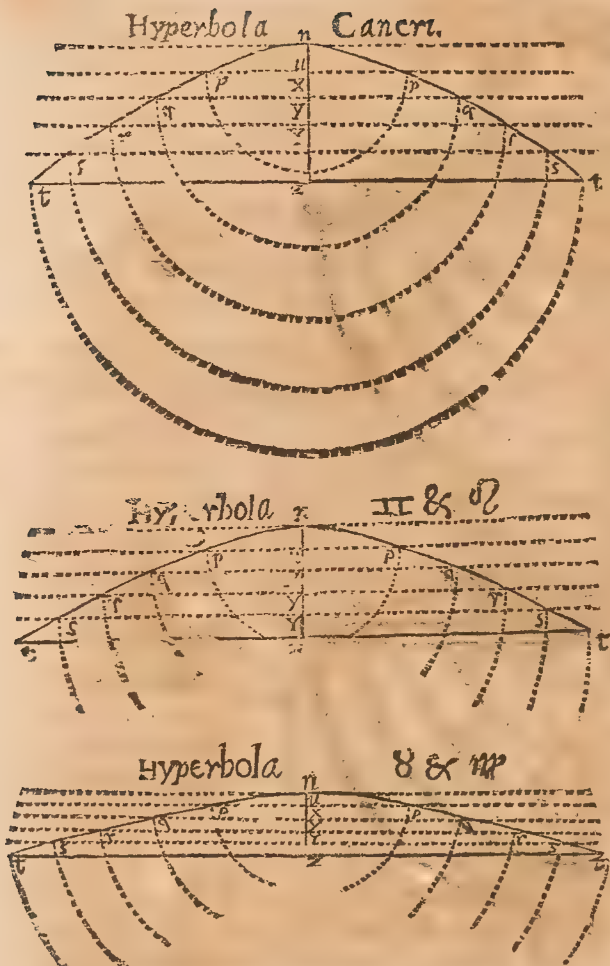


Pro hyperbola ♉ & ♍

per hæc enim in circumferentiam ſemicirculorum rectæ ductæ dabunt ſemiordinatas, juxta ea, quæ citato loco demonſtravimus, hyperbolarum demonſtrandarum.

Rurſus, transferantur ſeorſim in aliam chartam in lineam quampiam rectam utcunque deſcriptam, quæ ſit, verbi gratia, in figura ſequenti, cujus titulus (hyperbola Cancri) puncta ſectionis conicæ ex cono ♋ præcedentis figuræ deſumpta, ſintque literis in hac figura ſeparata inſignita, videlicet n u x y Y z. Si enim in parallelas per hæc puncta ad lineam n z, normaliter ductas præcedentis figuræ ſemiordinatas u p, x q, y r, Y s, z t, in hac figura ex correſpondentibus punctis u x y Y z; utrinque in occultas parallelas tranſtuleris; ſecabuntur parallelæ in punctis p q r s t; per quæ linea curva ducta dabit hyperbolam ♋ quæſitam; quam abſciſſam ſi in horologio juxta analemma conſtructo ſupra verticem ♋ ita applices, ut vertex n, puncto ♋ in meridiana linea per prædicta jam invento, & axis parabolæ n z meridianæ congruat, deſcribetur deſiderata ♋ hyperbola, nullo pene negotio in dicto horologio. Quod erat faciendum.

Simili prorſus induſtria procedes in hyperbolis ♊ & ♌, ♉ & ♍, aliiſque conſequentium ſignorum deſcribendis. Verum, ne in re ſatis clara tempus teramus, hic figuras dictarum hyperbolarum ponendas duximus, iiſdem literis inſignitas; ut ex primo exemplo appareat, qua ratione in cæteris procedendum ſit. Nam ſi hyperbolam ♊ & ♌ deſideres, conus, quem Sol in iiſdem ſignis conſtitutus circa apicem P deſcribit in analemmate, ſeorſim transferendus eſt;



Praxis conicæ ſcientiæ in Gnomonica.

uti in figura 3. ♊, & ♌ factum vides; & deinde eadem prorſus ratione procedendum, qua in cono ♋ proceſſimus. Pro hyperbola verò ♉ & ♍ ſeorſim extrahendus eſt conus m o p ♉ in analemmate, & procedendum juxta prædicta ut habeas hyperbolam t n t ♉ & ♍.

Si verò oppoſitorum ſignorum conos ex analemmate extraxeris, una cum diametris ſectionum conicarum, & juxta methodum hic traditam proceſſeris; deſcribes eadem prorſus ratione ſignorum oppoſitorum hyperbolas. Cum verò hæc deſcribendarum hyperbolarum ratio omnium ſit pulcherrima, & ingenioſiſſima, utpote ex ſubtiliſſima conicorum doctrina immediatè educta; in ea ut maximè ſeſe exerceat Lector conſulo. Ex hac enim methodo, omnium ſtellarum, ſi umbram projicerent, hyperbolas facillimo negotio deſcripſeris; parabolas quoque & ellipſes, quas citra apicem ſtyli deſcriberent, facile aſſignabis. Ex quo etiam hoc conſectarium catholicum formo.

Conſectarium catholicum

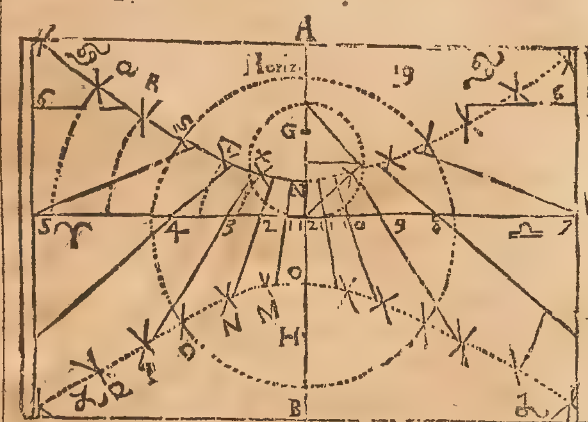
Dato parallelo cujuſvis ſtellæ, ex cono, quem circa centrum gnomonis motu ſuo, ſi umbram projiceret in plano parallelo æquidiſtante, deſcriberet, parabolam, hyperbolam, ellipſim, quam in quocunque alio plano dato conotomo delinearet, invenire. Vide, quæ de hiſce in Geographia noſtra gnomonica fuſiùs tractamus.

Imò ſufficiet tantùm ſemihyperbolas borealium ſignorum deſcribere: qua ratione enim totas unà cum auſtralibus circino explorare poſſis, jam aperiendum eſt.

Pragmatia II.

Data ſemihyperbola alicujus ſigni, hyperbolam totam unà cum oppoſita hyperbola circino deſcribere.

Sit, verbi gratia, ſemiarcus, ſive ſemihyperbola ♋ in horologio quopiam delineata, & alteram hyperbolæ partem, unà cum oppoſita ♑ hyperbola, habere deſideres; ita procedito.



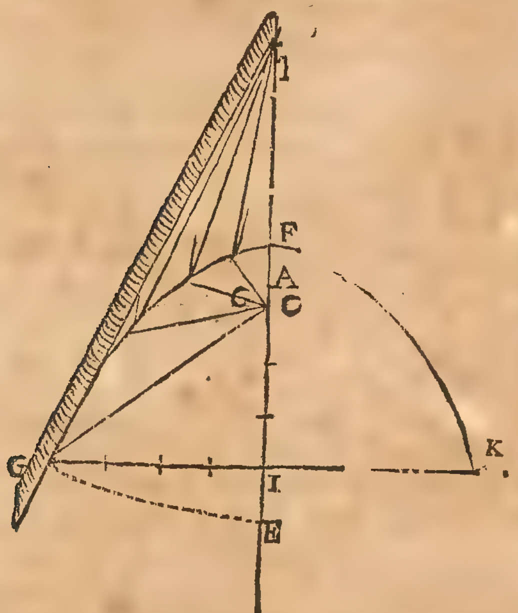
Accipe diametrum tranſverſam hyperbolarum oppoſitarum ♋ & ♑, ſive quod idem eſt, diſtantiam duorum tropicorum in meridiano, quæ ſit verbi gratia in præſenti figura NO; ſemihyperbola verò ſit NV: puncta GH utcunque aſſumpta, vel ex comparatione facta, ſive focos hyperbolarum habebis, ſi in triangulo gnomonico ſemidiametrum æquinoctialis ex puncto communi meridianæ, & æquatoris ſc. ex puncto 12. in meridianam transferas. Nam habebis G focum hyperbolæ ♋. Oppoſitam H habebis, ſi ex OB, reſecueris OH, æqualem NG. Deinde dimidiata NO, in K, aſſumantur in VN, quotlibet puncta Q, R, S, T, X, per quæ ex K, circuli occulti ducantur: deinde poſito circino in puncto G, & per VQ RSTXN, alii circuli occulti, vel tantùm arcus circulorum ducantur: ubi enim hi ex altera parte horologii circulos priores ſecuerint, per illa puncta, altera pars hyperbolæ ♋ ducenda eſt. Si iterum intervallis HM, HN, HO, HP, HQ, utrinque ex H, centro ſeu foco circulos duxeris, ſecabunt ii priores circulos in punctis, per quę oppoſita hyperbola ducenda eſt. Si verò hyperbolas reliquorum parallelorum deſcribere deſideres, eadem prorſus ratione procedes, qua in tropicorum deſcriptione, retentis punctis GH, utcunque aſſumptis, vel punctis etiam ex comparatione factis, ſive centris focisque reflexionum. Hic modus ingenioſus eſt, & miram cum facilitate jucunditatem annexam habet; quare ut eum Tyrones

rones ſibi familiarem reddant, ſuadeo.

Pragmatia III.

Hyperbolas arcuum ſignorum ſolo fili ductu in plano horizontali deſcribere.

Tertius modus ope fili. ACcipe primò ex analemmate baſis coni, cujus ſectionem, ſeu hyperbolam deſideras, diametrum GK, cum diametro ejuſdem ſectionis IA, quæ baſis KG, dimidiabitur in I, atque ex hoc axe perpendiculari ID, ſume IB, duplam ipſius IG, & IC, trium

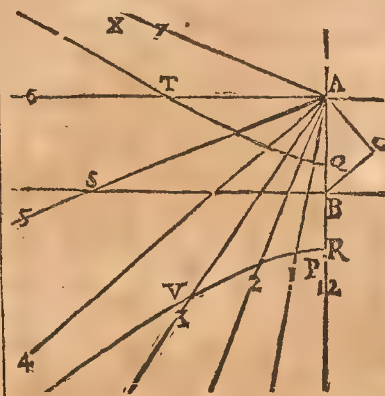


partium, qualium recta GI, eſt 4. & ſic recta GC, eſt neceſſario partium 5. eademque æqualis rectæ CD. 3. enim ex 8. relinquunt 5. atque hoc modo determinabis in axe IB, puncta ex comparatione facta C, & D, vertices verò A & B, ſic reperies. Ipſi DG facies æqualem DE, & EF æqualem ipſi GC, vel DC, & CF divides bifariam in A, ubi eſt vertex hyperbolę diſcribendę: vertex autem B, ſectionis oppoſitæ habetur; ſi ipſi AC, fiat æqualis BD, vel AB, æqualis ipſi FD. Porrò affigatur regula circa centrum D, mobilis longitudinis DG; longitudo fili CG, vel EF, cujus unus terminus figitur in C, alter in extremitate regulæ, atque ita graphium, contorta fila juxta lineam fiduciæ regulæ laxando ſtringens, deſcribet hyperbolam GEK. Vel aliter: alligentur C, & C, focis acus, iiſque duo fila circumligentur, quæ contorta per foramen acus ducatur in A, verticem. Deinde laxatis filis pedetentim promove acum ex A, in alterutram partem, ejuſque motu hyperbola eadem prorſus ratione, quam in problemate præcedente oſtendimus, deſcribetur. Atque hic eſt modus Patris Grinbergerii bonæ memoriæ; præclarus ſanè, & ingenioſus.

Pragmatia. IV.

Conicas ſectiones arcuum ſignorum in plano horizontali per tangentes deſcribere.

ACcipe tabulam ſequentem, applicato priùs triangulo gnomonico meridianæ *Quartus modus ope tangentiũ.*



AB, in plano horizontali, eritque linea ad A centrum horologii, normaliter ducta linea ſextæ; ad B, normalis ducta æquinoctialis; ad Q normalis denique ducta gnomon QC. Deſcribatur horologium horizontale aſtronomicum juxta rationes, & regulas in præcedentibus pręſcriptas. Deinde ſtylo CQ, diviſo prius in 10. partes ęquales reſpondentes 1000. partibus ſinus totius, transfer in partibus ſtyli ex A, centro horologii in lineas horarias correſpondentes tangentes ſignorum incipiendo à ♋, juxta ordinem in tabula notatorum; punctum 12. ♋ reperturus, accipe tangentem 14. 45. in partibus ſtyli, eamque in Q punctum meridianum ex A centro horologii transfer, id enim erit punctum 12. in ♋ quæſitum. Si verò 12. punctum in ♑ deſideras, accipe tangentem 33. 05. eamque in partibus ſtyli ex centro A, in punctum R, lineæ meridianæ transferes: id enim erit punctum quæſitum. Non ſecus aliorum parallelorum puncta invenies, in quacunque hora data. Sed hæc cum facillima ſint, ea uno atque altero exemplo declaraſſe, ſufficiat.

Conficitur autem hęc tabula artificio propoſito oſtenſoque in Probl. X. fol. 295. Porrò tabulam ibidem ad omnes Europę elevationes poli ſupputatam reperies, ex qua quiſque hyperbolis horizonti ſuo inſcribendis congruas tabulas excerpere poterit.

Tabula Sinuum tangentium rectarum pro arcubus in horologio horizontali.

	♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑		
Horæ	Tangentes		Tangentes		Tangentes		Tangentes		Tangentes		Tangentes		Tangentes		Horæ
A. M.	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P	M	P. M.
12	14	45	15	11	17	0	20	11	24	62	30	07	33	5	12
11	14	54	15	21	17	17	20	43	25	21	31	09	34	35	1
10	14	85	15	59	17	79	21	56	27	34	34	91	39	34	2
9	15	57	16	48	19	22	24	20	32	65	45	51	54	19	3
8	17	27	18	52	22	53	30	78	48	57	91	18	141	73	4
7	21	53	23	73	31	68	54	12	185	31					5
6	34	37	40	62	73	46									6
5	105	48													7

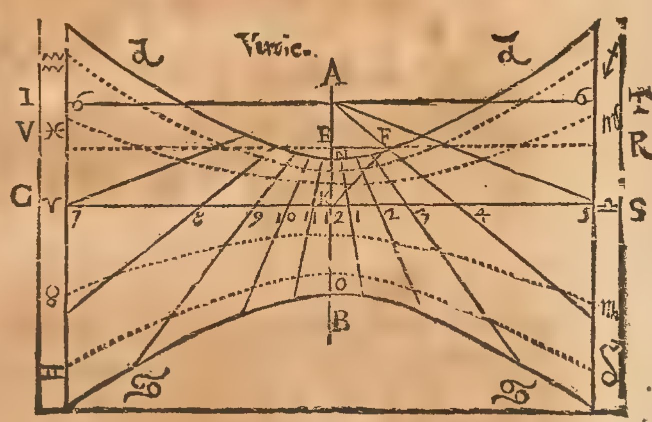
Quintus modus. IDem artificium confici poterit ex tabula longitudinis umbrarum, ſi per altitudines cuique horæ competentes umbrę quantitatem elicias, atque eam ex loco ſtyli intra lineas horarias determines. Innumeros hoc loco alios modos adducere poſſem. Verum quandoquidem ii apud alios quoq; Authores, Clavium, Schænerum, Maurolycum, continentur; eos conſultò omitto.

Sextus modus. Arcus quoque ſignorum inſcribes ope inſtrumenti Almucantaro-azymuthici, & ſubſidio tabulæ Almucantaro-azymuthicę, ſic; Vide ubi Azymuthum, & Almucantara ſeſe interſecent Sole in principio ♋ conſtituto, quod tabula Almucantaro-azymuthica tibi ſuggeret; ſi enim numeros Azymuthicos, & Almucantaricos in area communi ♋, & horæ 12. illos à meridiana utrinque, hoſce in invento Azymutho, computes: ubi illæ ſeſe interſecuerint, ibi erit punctum 12. ♋, & ſic de reliquis punctis in horarum lineis inveſtigandis procedes. Verum cum hæc omnia in ſequentibus fuſiùs tractentur, hìc illis explicandis parciores eſſe voluimus.

Problema V.

Arcus ſignorum in plano verticali deſcribere.

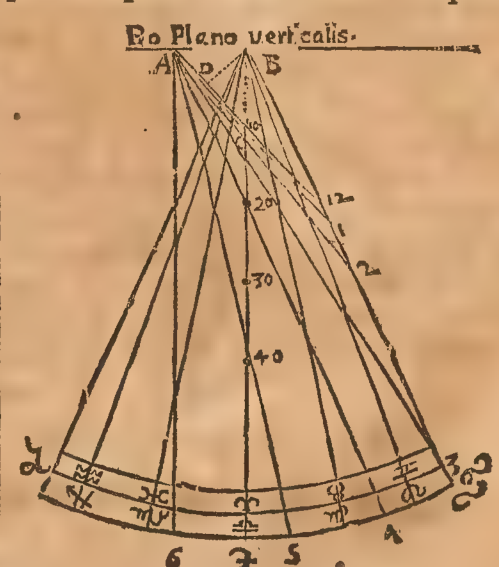
DEſcribuntur arcus ſignorum in verticali eadem prorſus ratione, qua in horizontali: ſola differentia in trianguli gnomonici applicatione eſt ; ita ut angulus complementi elevationis poli, qui in plano horizontali ad æquatorem fundabatur, in verticali fundetur ad commune axis, & meridiani interſectionis punctum. Verùm ſingula breviter percurramus.



Pragmatia I.

Primus modus pro Verticali.

Verticale. APplicetur triangulum gnomonicum ABCD, ita meridianæ in plano verticali, ut A, ſit angulus complementi elevationis poli, eritque AB axis, BC radius æquatoris,



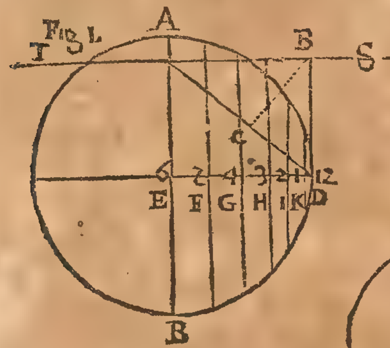
DB gnomon, AC linea meridiana; in horologio verò VR, horizontalis, IT linea horæ ſextæ,

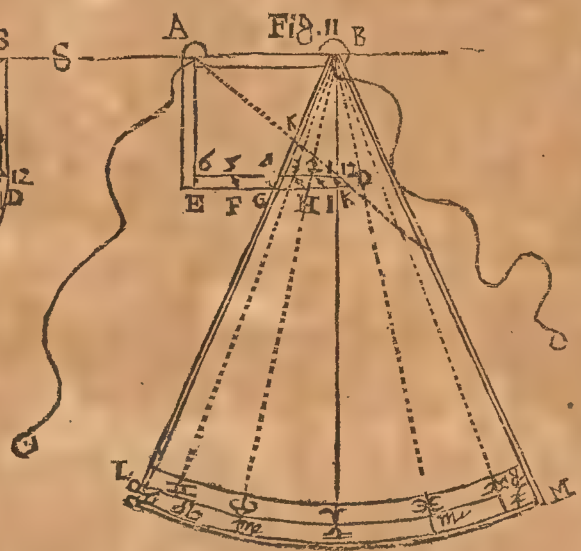
ſextæ, CS æquinoctialis. Deinde ſignentur in plano propoſito horæ aſtronomicæ, quibus per ſecantes hac induſtria arcus inſcribes. Dividatur primò CB radius æquatoris in Zodiaco radioſo in decem, vel centum, aut mille partes æquales loco ſinus totius, ſecanteſque diſtantiæ horarum à meridie in partibus lineæ CB, juxta tabulam §. 1. problem. præced. transferes ex B, in CZ, radium æquatoris; per hujuſmodi enim puncta ex A, radii horarii obliquè ducti ſecabunt radios ſignorum in punctis, quæ deinde ſingula ex A intercepta rurſus ex centro A horologii in lineas horarias reſpondentes translata, dabunt puncta arcuum ſignorum quæſita. Ita ſpacia inter A, & puncta radiorum 12.1.2.3.4.5. à radio ♋ abſciſſorum ex centro horologii verticalis in 12.1.2.3.4.5. horas translata dabunt puncta, per quæ tranſibit hyperbola ♋. Idem de aliis ſtatuendum.

Secundus modus per duo fila faciliimus.

PRimò fiant duæ lineæ ad angulos rectos in E, ſe interſecantes, ad lineam verò AB, in A, normalis ducatur TAS.

Secundò, huic lineæ AS applica triangu-





lum gnomonicum pro verticali, ita ut AB lineæ axis mundi, AS congruat, eritque CB ſtylus, BD radius æquatoris, AD linea meridiana, ſive hora 12. ut hìc figura prima oſtendit. Si verò horas ſignorum pro plano horizontali deſideres; triangulum gnomonicum horizontale, id eſt inverſum triangulum pro verticali applicabis lineæ AT.

Tertiò, intervallo ED deſcribatur ſemicirculus ADB, in 12. partes exactè diviſus, in quo ſingula puncta diviſionum æquè à D remota rectis lineis occultis conjunges, diligenter notando, ubi illa lineam ED ſecent; ſint autem puncta interſectionis EFG HIK.

Quartò, iterum applicetur Zodiacus radioſus centro ſuo, puncto B, trianguli gnomonici in ſecunda figura, ita ut BD, radio ęquatoris reſpondeat, reſecenturque omnia in ſemicirculo prioris figuræ, præter limbos AE, AB, & ED; in radioſo quoque Zodiaco reſecentur omnia, præter limbum declinationis ſignorum, & limbum æquatoris B♈; habebiſque inſtrumentum arcubus ſignorum facillimè inſcribendis præparatum.

Praxis præcedentis Organi.

HUjus inſtrumenti ope, data qualibet hora, punctum in ea, per quod datus parallelus Solis tranſeat, dicto citius, & conſequenter arcus omnium parallelorum nullo penè negotio inveniemus. Sit inveniendum punctum ♋ in hora 3. vel 9. aſtronomica; extende filum B, veluti centro affixum ſupra punctum paralleli ♋, & alterum filum ex A, veluti centri ſupra datam horam 3. in linea ED. Si enim ſpacium inter A, & punctum ſectionis filorum interceptum tranſtuleris ex centro horologii in lineam horæ tertiæ; erit id punctum ♋ data hora quæſitum. Sit iterum aſſignandum punctum ♑. in lineæ horæ 12. extendantur duo fila ex A, & B; illud per horæ 12. punctum in linea ED; hoc ex B per M punctum paralleli ♑ in limbo ſignorum. Si igitur ſpacium inter A, & punctum interſectionis filorum tranſtuleris, ex centro horologii in lineam horæ 12. habebis quæſitum. Non ſecus de aliis aliorum parallelorum punctis inveniendis ſtatues.

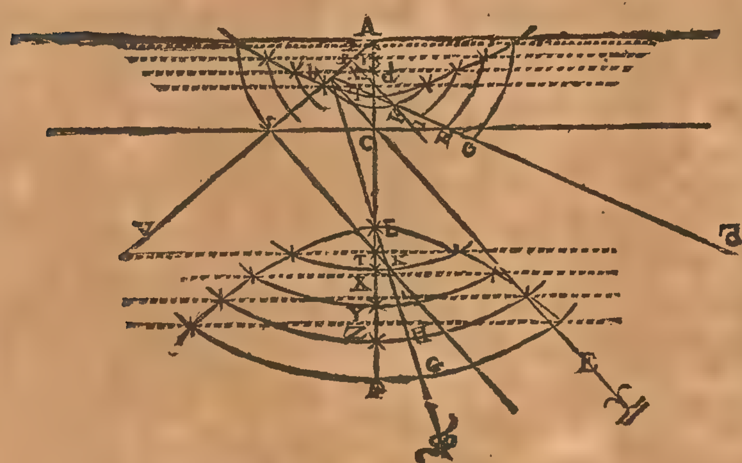
Tertius modus per conicas ſectiones.

QUi noverit arcus ſignorum per conicas ſectiones ex analemmate deſcribere in plano horizontali, prout in Pragmatia I. §. II. præcedentis problematis dictum eſt, is poterit eadem ratione eos in plano verticali deſcribere, ſi in analemmate communia interſectionis puncta plani verticalis, & baſium parallelorum Solis in lineam meridianam, ex loco ſtyli transferat; per ea enim puncta juxta Pragmatiam ibidem traditam, hyperbolæ ductæ dabunt arcus ſigno-

ſignorum quæſitos : quinimò quæcunque in Problemate II. dicta ſunt de conotomicis projectionibus, huic verticali quoque accommodari poſſunt.

Quartus modus per conotomicas projectiones.

SIt triangulum gnomonicum pro plano verticali A b c d, producanturque radii AC, in E, & BC, in E, & AB, in V. huic triangulo applicetur radioſus Zodiacus in b, ita ut radius æquatoris radio bcE congruat, & communia interſections puncta parallelorum cum linea meridiana dabunt puncta ſignorum in hora 12. eruntque vertices hyperbolarum deſcribendarum. Hoc peracto, à puncto T, ubi radius ♑ ſecat AF, meridianam T♑ in quatuor, vel quotlibet alias partes KIHG, æquales divides; ductaque ex K, ad axem normali KS, notabis ubi illa lineam AF ſecet, ſimiliter in linea TA, quatuor partes æquales determina, ſintque TXYZ. ad hæc enim normales parallelæ, & occultæ ductæ ſine termino dabunt ordinatim applicandas in hyperbola ♋. Si itaque ex A, per puncta KI, HG, circulos duxeris, ſecabunt ii lineas parallelas ordinatim applicandas in punctis, per quæ hyperbola ♋ tranſibit. Eodem modo procedes in hyperbola ♋ deſcri-





benda, & alio quovis parallelo. Hujus demonſtrationem vide ſupra in Protheoria III. & apud Clavium cap. 11. novæ deſcriptionis horologiorum.

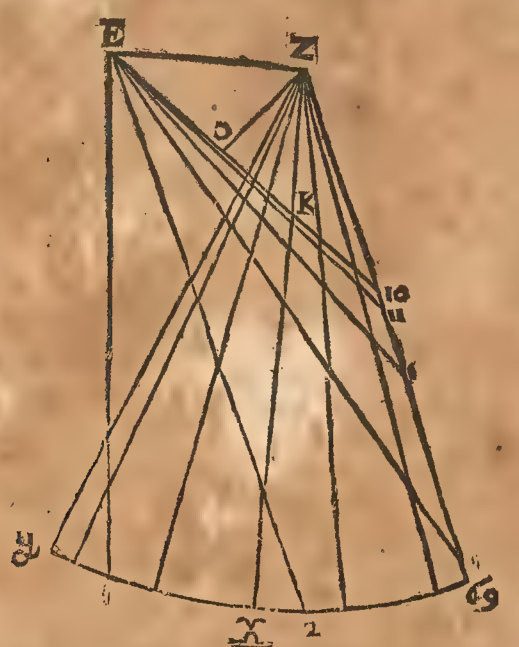
Problema VI.

Arcus ſignorum in horologiis verticalibus declinantibus deſcribere.

IN his ferè eadem ratio eſt, quæ in verticalibus directis: nam, ut ſupra oſtenſum eſt, omnis plana ſuperficies à noſtro meridiano declinans, ſemper alicubi regioni eſt horizontalis, aut verticalis directi. Si igitur inveneris cui regioni horologium declinans à vertice ſit horizontale; dabunt arcus ſignorum juxta varias praxes in Problemate IV. edoctas in eodem horologio arcus ſignorum. Vel ſi verticali ad complementum elevationis poli horizontalis ante constructi, ar-

cti, arcus ſignorum juxta praxes in præcedentibus traditas, arcus ſignorum inſcripſeris; prodibit idem horologium verticale, horizontali, & declinanti æquale. Verùm quanta cum cautela in hac Pragmatia procedendum ſit, paulò fuſiùs declarandum duxi.

Sit igitur planum in Ortum declinans 30. graduum ad elevationem poli Romani juxta præmiſſa. Primò inveſtigabis lineæ ſtyli a meridiana declinationem, quam ſupra fol. 349. 357. invenire docuimus. Secundò elevationem ſtyli ſupra planum: quam praxim quoque loco citato traditam invenies. Sit igitur triangulum gnomonicum elevationis poli ſupra planum datum EZK, ſupra lineam ſtyli CE, in horologio declinante fundatum, eritque ZK radius æquatoris, CZ ſtylus, EZ axis. Tangens igitur declinationis muri in horizontalem lineam translata dabit punctum R, per quod ex E recta ducta dabit meridianam, ſive 12. Tangens autem complementi declinationis in contrariam horizontalis lineæ partem translata dabit punctum A, communis interſectionis verticalis primarii lineæ horæ ſextæ, & æquinoctialis. Quod ſi K, cum puncto A, in rectam contrahas, habebis æquinoctialem in horologio depictam.



Si igitur triangulum gnomonicum ſupra planum declinans, æquale invento alicubi horologio horizontali, Zodiaco radioſo ita adaptaveris, ut EZ ſit axis, ZK radius æquatoris, ECK linea ſtyli, ſive meridiana plani declinantis, & ZC ſtylus. Rurſus ſi beneficio tabulæ 2. folio 358. in problemate horologii declinantis propoſitæ, ſecantes tangentium à linea ſtyli in æquinoctiali, ex Z centro radioſi Zodiaci in radium æquatoris transtuleris, & per puncta ex E rectas duxeris; ſecabunt hæc radios ſignorum in punctis, quorum intervalla ab E, ex centro horologii in lineas horarias correſpondentes translata, dabunt arcus ſignorum in declinante quæſitos.

Præterea, ſi in horologio horizontali, quod verticali declinanti æquale eſt (quod qua ratione inveniri debeat, citato loco dictum eſt) arcus ſignorum per eaſdem prorſus praxes in horologio horizontali traditas, ſervatis tamen ſervandis, inſcripſeris; habebis in dato plano arcus ſignorum quæſitos. Si quem verò hujuſmodi tædio afficiant, is mechanicis operationibus, quas in ſequentibus producemus, uti poterit, quibus nullo ferè negotio deſiderato effectu potietur. *Alius modus.*

Problema VII.

In horologiis inclinantibus ad horizontem arcus ſignorum inſcribere.

Cum inclinantia horologia nihil aliud ſint, quàm horizontalia ſub aliqua certa latitudine, quam tabula fol. 359. in problemate de inclinantibus propoſita docet: Si itaque juxta traditas in Problemate IV. de arcubus ſignorum inſcribendis pragmatias in aliquo horologio horizontali inclinanti correſpondente, per tabulam citatam inventos arcus inſcripſeris, planumque ab horizonte juxta inclinationis gradus, ita ut linea meridiana meridianæ correſpondeat, elevaveris, monſtrabit gnomon parallelos Solis quæſitos. Hoc problema cùm facillimum ſit, ulteriori explicatione indigere non videtur.

Problema VIII.

In declinantibus ab horizonte arcus ſignorum deſcribere.

Cum declinantia ab horizonte nihil aliud ſint, quam alicubi verticalia declinantia: ſi per tabulam ſecundam fol. 360. in Problemate VI. conſtructum horologium verticale declinans alicui declinanti ab horizonte correſpondens, inveneris, & in eo arcus ſignorum juxta Problema VI. inſcripſeris; habebis quæſitum. Vel ſi in horologio horizontali huic verticali declinanti æquali arcus juxta praxes in Problemate IV. traditas inſcripſeris, prodibunt iidem arcus pro horologio declinante ab horizonte quæſiti. Quicunque igitur horizontale, aut verticale conſtruere, aut in iis cœleſtes quaslibet lineas delineare novit, in omnibus aliis planis eaſdem *Catholica methodus dictorum.*

ſe inſcripturum noverit: Cùm nullum horologium tam irregulare ſit, quod non alicubi horizontale, aut verticale, vel ex his miſtum ſit.

Problema IX.

Anacephalæoticon, & univerſale, quo arcus ſignorum per terminationem horarum in quolibet plano dato inſcribi docentur: & deſumptum eſt ex Abaco mirifico ſupra fol. 400. poſito.

Quicunque noverit communes interſectiones horariorum circulorum, & parallelorum Solis, is habebit methodum inſignem, & καθολικώτερον hyperbolarum Solarium in quocunque plano inſcribendarum; quam methodum breviter hìc ponimus; decerptam ex Abaco mirifico terminationis horarum, ſupra folio 400. propoſito.

Primo excerpatur ex Pinace mirifico tabella ſeparata, cujuſmodi ſequens eſt.

A	12	11	10	9	8	7	6	B
½	1	2	3	4	5	6	7	½
1	2	3	4	5	6	7	8	7
½	3	4	5	6	7	8	9	½
2	4	5	6	7	8	9	10	8
½	5	6	7	8	9	10	11	½
3	6	7	8	9	10	11	12	9
½	7	8	9	10	11	12	1	½
4	8	9	10	11	12	1	2	10
½	9	10	11	12	1	2	3	½
5	10	11	12	1	2	3	4	11
½	11	12	1	2	3	4	5	½
6	12	1	2	3	4	5	6	12
C								D

Explicatio Tabulæ.

Primò horæ in fronte AB ſignatæ notant horas, per quas aliæ terminandæ ſunt: horæ columnæ AC horas in æquinoctiali horologii poſt meridiem: horæ in columna BD horæ ſunt in æquinoctiali ante meridiem: intermediæ horæ terminatæ dabunt puncta parallelorum Solis deſiderata.

In horologio igitur quopiam, verbi gratia horizontali, vel quocunque alio cujuſcunque plani, deſcribantur horæ aſtronomicæ cum dimidiis. Quo facto terminabis horas, ſeu deſcribes in eo parallelos Solis terminantes horas, eo, quod ſequitur, artificio.

Canones Pragmatici.

Si deſcriptionem parallelorum volueris per horam 12. ſive per columnam primam: primò ope Zodiaci radioſi in meridiana linea horologii inquires puncta parallelorum. Si verò per horam 1. & 11. ſive columnam ſecundam: in dictis lineis horariis puncta parallelorum priùs inveſtiganda ſunt. Si per columnam 2. & 10. in eadem horaria linea puncta dictorum arcuum ſignorum inquires. Datis igitur in quibuſcunque horariis lineis, punctis ſignorum invenies ſubſidio tabulæ præcedentis in reliquis horis puncta, per quæ arcus ſignorum ducendi ſunt. Si igitur per columnam primam, hoc eſt 12. quam nos paradigmatis loco ſelegimus, terminatio inſtituenda ſit; ita procedendum eſt.

Canon I.

Invenire puncta tropica in hora 1. & 11.

1. Si horam primam terminare velis, applica regulam ſupra horam 12. in puncto ♑, & ſupra ½ horam ante 1. in æquinoctiali, ut columna AC oſtendit; & ubi hora 1. ſecatur, ibi punctum eſt tropici ♋. terminantis horam 1. Si iterum regulam ponas ſupra horam 12. in puncto ♑, & ſupra mediam horam, id eſt ½ ante 7. ut columna BD notat; ubi hora 1. ſecabitur, ibi eſt punctum tropici ♑. Vides igitur horas, quæ terminari debent, ſemper mediam columnam occupare.

A		B
12	12	6
½	1	½
1	2	7
½	3	½
2	4	8
½	5	½
3	6	9
½	7	½
4	8	10
½	9	½
5	10	11
½	11	½
6	12	12

2 Applica regulam ſupra punctum ♐ & ♒ in linea meridiana, ſive 12. & ſupra ½ ante 1. & ubi hora 1. ſecabitur, ibi erit punctum ♌, vel ♊. Rurſus ſupra idem punctum ♐, & ♒ & ſupra ½ ante 7. poſita regula, vide ubi hora 1. ſecetur: illud enim punctum, erit punctum, per quod Sol in ♐, & ♒ conſtitutus tranſibit.

3 Applica regulam ſupra punctum ♍, & ♓ in linea meridiana inventum, & ſupra ½ ante 1. vide ubi ſecetur hora 1. per id enim punctum tranſibit ♌, & ♉ parallelus. Si verò regulam ſupra puncta ♍, & ♓, & ſupra ½ ante 7. applicabis, ſecabit illa horam 1. in puncto, per quod ♍, & ♓ parallelus tranſibit. Vides

igitur

igitur quanta facilitate ſimul & voluptate habeantur puncta parallelorum Solis.

Canon II.

Invenire puncta parallelorum in hora 2.

APplica regulam ſupra punctum ♑ in linea meridiana, ſive 12. & ſupra horam 1. in æquinoctiali, ut columna AC oſtendit, quæ horæ 2. è regione columnæ reſpondet, & vide ubi regula ſecet horam 2. per illud enim tropicus ♋ tranſibit. Iterum applica regulam ſupra horam 12. ♑ & ſupra 7. in æquinoctiali, ut columna BD monſtrat, & vide ubi hora 2. interſecetur, per illud enim punctum tranſibit tropicus ♑. Similiter reliquorum parallelorum puncta reperies.

Canon III.

Pro punctis parallelorum in hora 3.

APplica regulam primò ſupra F punctum 12. tropici ♑, & ſupra ½ inter 1. & 2. ut prima columna docet, & vide ubi hora 3. ſecetur: per id enim punctum tranſibit tropicus ♋. Iterum applica eandem regulam ſupra E, & ſupra ½ inter 7. & 8. in columna BD, & vide ubi ſecetur hora 3. per id tranſibit tropicus ♑. Si verò regulam ſupra punctum X paralleli ♐, & ♒ applicaveris, & ſupra ½ inter 1. & 2. dabit tibi ſectio in hora 3. punctum, per quod oppoſitus parallelus ♉, & ♍ tranſeat. Supra punctum verò Y paralleli ♏, & ♓ applicata regula, & ſupra ½ dabit punctum ſectionis paralleli oppoſiti ♊, & ♌. Porrò regula applicata ſupra E, & ſupra ½ inter 7. & 8. in columna BD, reſecabit in linea horæ 3. punctum, per quod ♑ tranſibit. Et ſic juxta ordinem horarum in columnis comprehenſarum procedes, donec puncta parallelorum in ſingulis horis deprehenderis.

Canon IV.

Si verò puncta parallelorum in hora 11. nota fuerint, invenies in omnibus reliquis horariis lineis puncta, per quæ paralleli tranſire debent ſubſidio columnæ 2. numero 11. ſive MN ſignata, hac induſtria.

SI punctum ♋, verbi gratia in hora 2. invenire deſideres; vide quæ horæ in æquinoctiali, id eſt in columnis AC, & BD ipſi reſpondeant, reperieſque 12½. 6½ ſi igitur regulam applices ſupra punctum ♑ in hora 11. & ſupra ½ inter 12. & 1. in æquinoctiali: ſecabit ea horam 2. in puncto, per quod ♋ tranſibit. Si regulam applices ſupra punctum ♑ in 11. & ſupra ½ inter 6. & 7. dabit regula in hora 2. punctum ♑ quæſitum. Et ſi applices regulam ſupra punctum ♑ in linea horæ 1. & ſupra ½ intra 12. & 11. dabit punctum interſectionis in linea horæ 10. punctum, per quod ♋ tranſibit. Et tropici ♑ punctum habebis in hora 2. ſi applicaveris regulam ſupra punctum ♑ in hora 1. & ſupra ½ inter 9. & 8. Quidquid dicimus hic de tropicis, de reliquis parallelis quoque dictum ſit, uti in Canone I. oſtendimus.

Nota.

SI puncta parallelorum nota fuerint in linea horaria 10. tibi ſerviet tertia columna eodem numero ſignata; ſi nota fuerint in 9. hora, tibi quarta columna ſerviet, pro reliquis horarum punctis determinandis, & ſic de cæteris. Quare hæc breviter dicta ſufficiant. Qui plura deſiderat, is adire poterit lib. 4. ubi hunc Abacum mirificum fusè declaravimus. Eſt autem hoc artificium ita immenſum, tantaque combinationum ſerie procedit, ut vix exhauriri poſſe videatur; eruimus autem id ex abdita quadam hyperbolicæ ſectionis proprietate, quam lib. 3. part. 2. theor. 12. indigitavimus. Non dubito, quin curioſus & ſagax Lector, ſi hæc penetraverit, innumera alia ſit inventurus ad hanc materiam pertinentia, nemini penetrata. Verùm his breviter indicatis, nunc ad alia progrediamur.

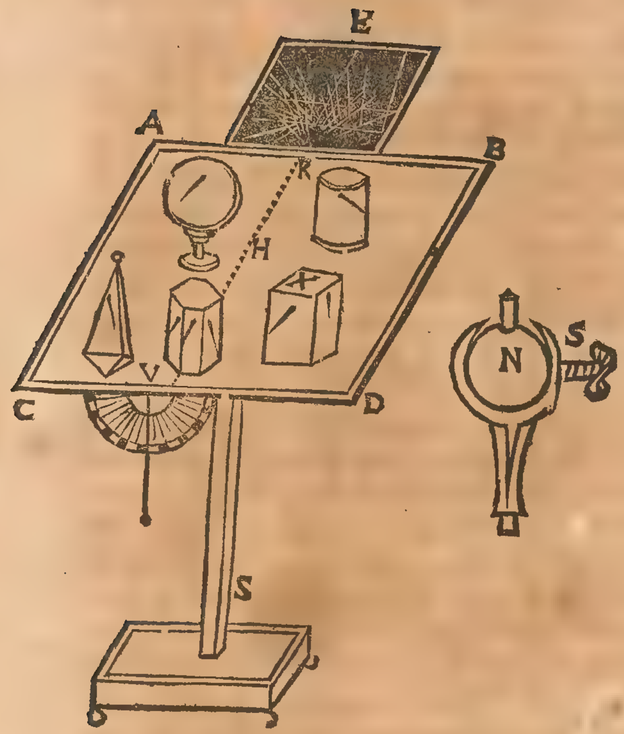
Problema X.

Mechanica arcuum inſcriptio.

Pragmatia I.

Inſtrumento obſervatorio arcus ſignorum inſcribere.

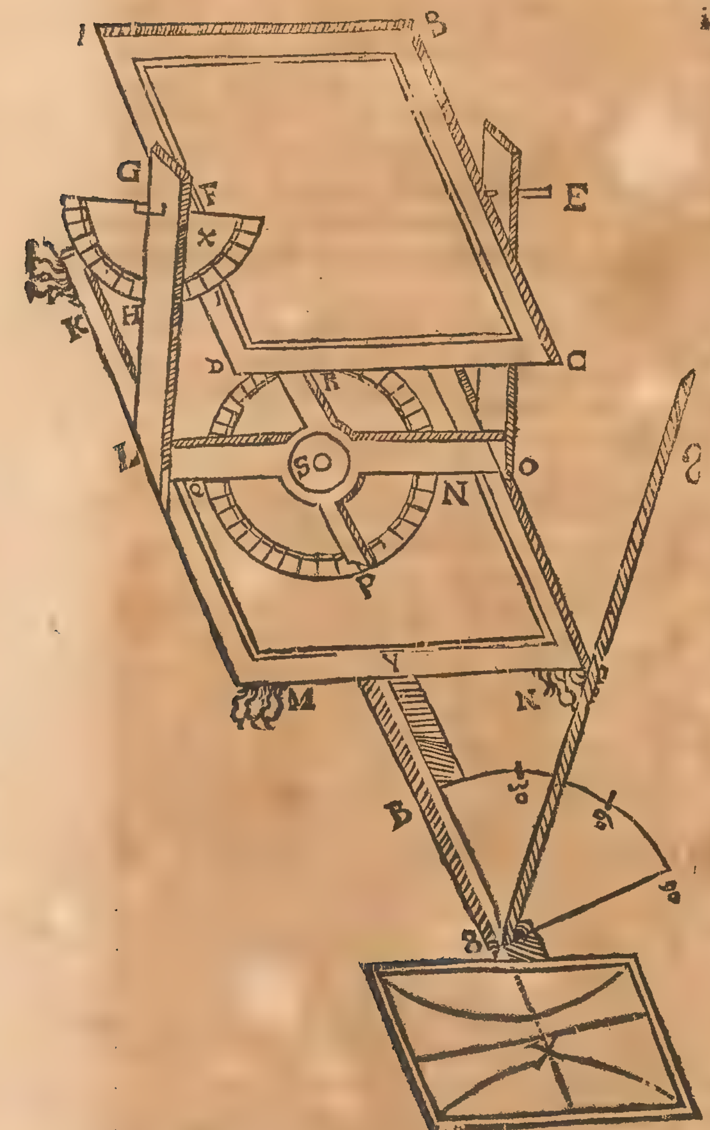
VAria ſunt ab artificibus excogitata inſtrumenta ad arcus ſignorum inſcribendos. Verùm cum eorum fabricæ, ut plurimum laborioſæ ſint; ideò iis omiſſis eas adducemus, quæ & faciles ſint, & facilè comparari poſſint. Arcus itaque ſignorum nullo penè negotio in quavis ſuperficie deſcribes ope inſtrumenti obſervatorii hoc loco propoſiti. Ponatur igitur in hujus inſtrumenti tabula ABCD, in eminente parte E, prototypon horologium quodcunque unà cum Zodiaci inſcriptione, id eſt arcubus ſignorum exactè eidem inſcriptis. Deinde imponatur plano tabulæ cujuſcunque declinationis planum, verticale inclinatum, declinanſve; ut ſi planum à meridiana EV, in ortum 30. grad. declinaverit, diſpones planum verticale tali ratione, ut baſis plani cum linea EV, tabulæ angulum dictæ declinationis contineat.



Quo facto gyra totum ſyſtema, donec umbra gnomonis in prototypo per ſingulos parallelos decurat. Quod dum fit, eodem tempore umbram ſtyli in plano declinante notabis; & hac ratione dicto citiùs, deſiderato effectu potieris.

Alius modus.

ACcipe inſtrumentum encliticum, quod ſequens figura docet; cujus tabulam ABCD, ita diriges, ut ejus planum datam inclinationem, aut declinationem quamcunque referat. In hujus igitur tabulæ plano infixo ſtylo, firmatoque toto ſyſtemate ABCDGLOE, ſupra ſitum datum, ut loco moveri non poſſit. Hoc facto ex archetypo horologio in tabula X. priùs delineato, in plano declinato, inclinante, vel declinante, horologium quæſitum eadem prorſus ratione, qua in præcedente inſtrumento factum eſt, deſcribes; puncta umbrarum in tabula ABCD, ſignando, juxta motum umbræ ſtyli in horologio tabulæ archetypę X. inſcripto.

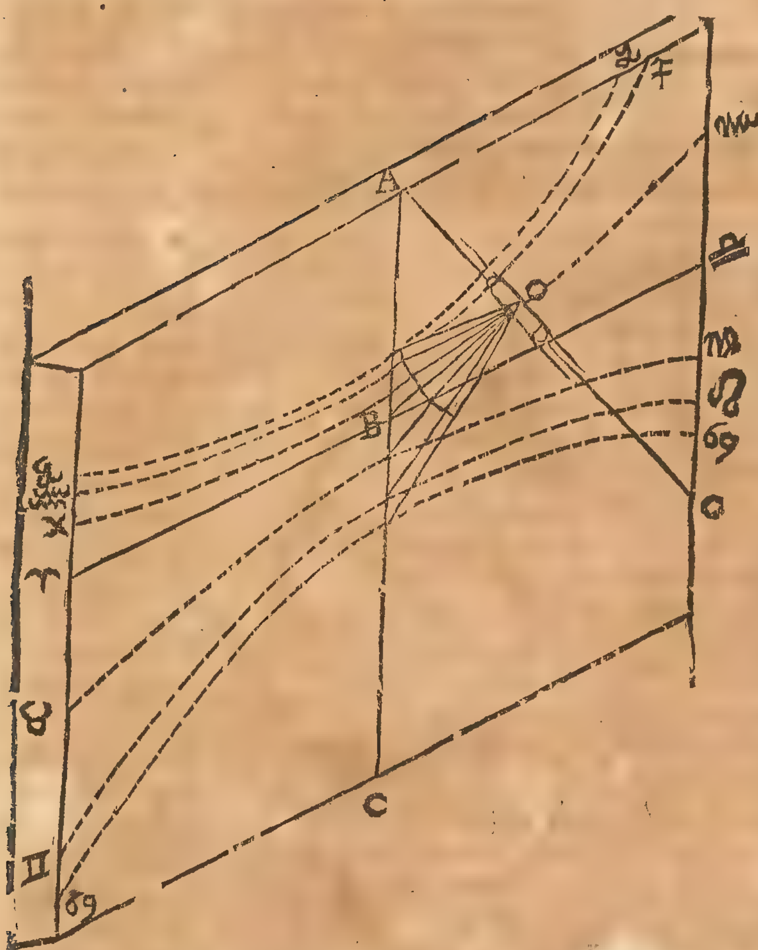


Pragmatia II.

Fili ductu idem in quovis plano perficere.

DUcta in plano quopiam linea horæ 12. AB, & axi AC, in ea juxta triangulum gnomonicum dati plani erecto firmatoque, affiges ei radioſum Zodiacum ligneæ tabulæ inſcriptum, ita ut radius æquatoris OB, ad axem OA, rectus ſit. Sit autem ita firmatus in O puncto, ut gyrari quidem circa axem poſſit, locum autem minimè mutare. Hoc peracto, ex O filum extendatur, quod ſuperficiem tabulæ Zodiaci radioſi liberè radat. Si itaque hujuſmodi filum ſupra radium ♋ ita extenderis, ut ſemper ſupra dictum radium rectà, uſque in murum extenſum currat, indicabit id in muro punctum, per quod tropicus ♋ deduci debet; & ſi gyrato circum axem trigono Zodiaci, filum ſupra eundem radium ſemper rectum maneat, deſcribet filum in murum extenſum deſideratum ♋. Si filum ſupra reliquos radios extenderis, deſcribes eo in muro correſpondentes arcus. Ratio clariſſima eſt ei, qui fili ductum in radioſo Zodiaco radium Solis referentem, rectè conſideraverit. Deſcriptis igitur hac ratione arcubus ſublato trigono loco O, nodum ſubſtitues, cujus umbra loco apicis conſueti gnomonis, locum Solis intra arcus oſtendet. Nota autem omnes reliquas mechanicas inſcriptiones, quæ apud alios Authores habentur, ad hucuſque propoſitas revocari.

Alius



Alius modus per ſphæram concavam.

SI quis verò in hemiſphærio concavo horas omnis generis, uti & lineas cœleſtes inſcripſerit: deinde duos tropicos & æquatorem exſciderit; applicatum hemiſphærium centro ſuo apici ſtyli, & ducto filo ex eodem centro per punctum horæ 12. in murum, ità ut filum utrique 12. cùm in hemiſphærio, tum in muro reſpondeat, perfectè ſituabitur. Si igitur per figuram tropici ♋, & ♑ filum ſupra ſingula horaria puncta in murum uſque recta extenderis; dabit terminus fili in muro puncta eahoraria, quę rectis conjuncta in muro horologium unàcum arcubus ſignorum efformabunt.

Problema XI.

Almucantaras, & Azymutha planis datis inſcribere.

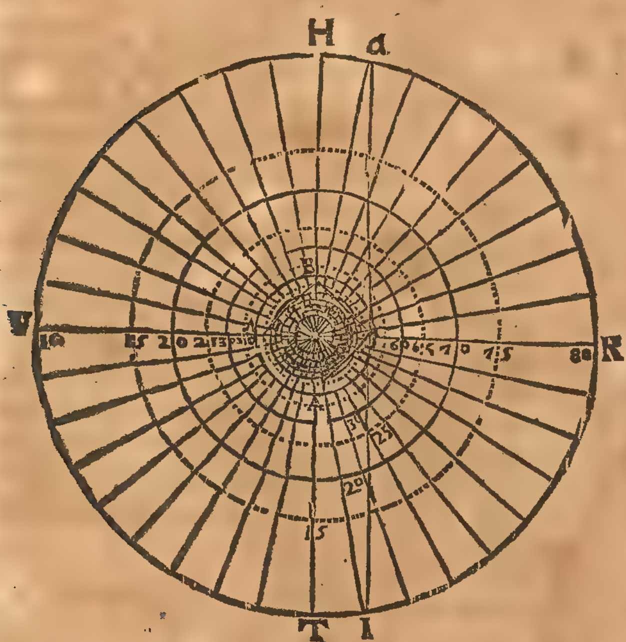
Pragmatia I.

In plano horizontali, & verticali.

ACcipe regulam expanſam ABIY, ſupra quoque Præexercitamento IV. traditam, eamque ſupra lineam ita applica, ut A punctum, D centro, ſeu loco gnomonis, BY verò lineæ I a congruat. Hoc peracto, juxta BY latus in linea Ia puncta graduum in latere BY ſignatorum, imprime; per quæ, ſi ex A tanquam centro lineas rectas duxeris, dabunt illæ tibi lineas verticales, ſive Azymutha quæſita. Quibus numeros, eo ordine, quo in regula ſignata ſunt, appones.



Iterùm, ſi regulæ latus BY, lineæ VR, ita applicaveris, ut B centrum, ſeu locum gnomonis D obtineat, & puncta graduum in ea impreſſeris; dabunt circuli ex loco gnomonis D, per dicta graduum puncta deſcripti Almucantaras quæſitas. In verticali verò plano, quomodo Almucantaræ, & Azymutha inſcribi debeant, docuimus in Præexercitamento IV. hujus capitis. Ex quo patebit quoque, quòd qui horarias lineas in polari horario inſcribere norit; is etiam in verticali Azymutha deſcribere noverit: eſt enim eadem omnino ratio, ut in Protheoria III. *Quomodo Verticali plano inſcribantur.*



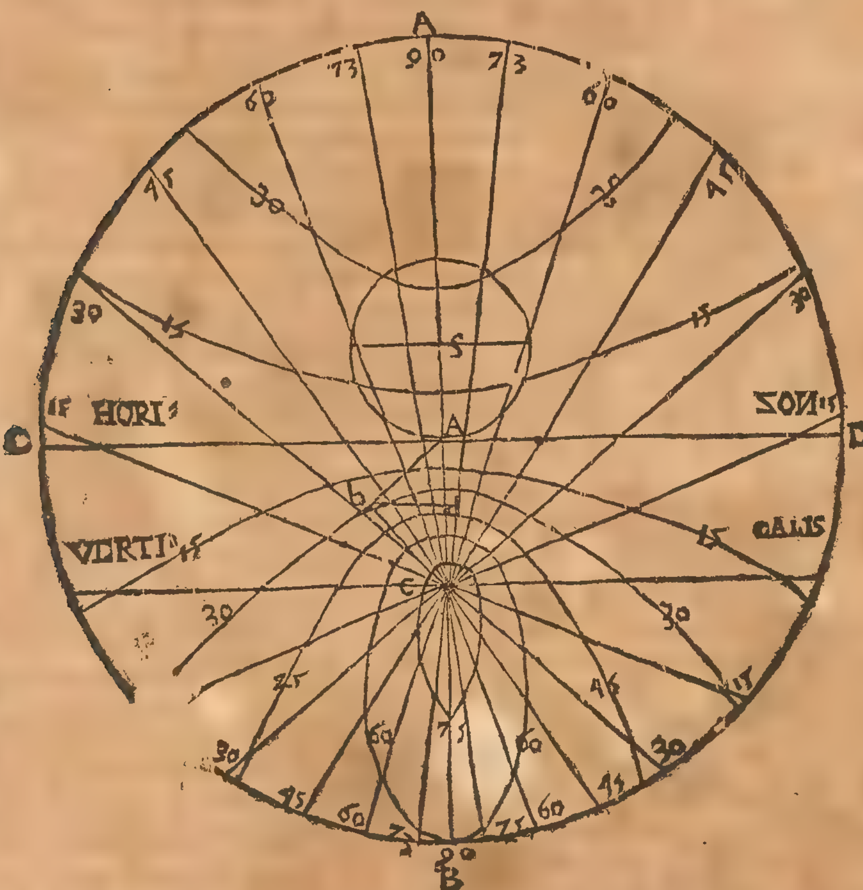
fusè demonſtravimus.

Pragma-

Pragmatia II.

In plano æquinoctiali Almucantaras, & Azymutha inſcribere.

DUcantur duæ lineæ AB, CD, ad rectos ſe interſecantes in A, eritque CD horizontalis, Ab verò diameter æquinoctialis. Sive lineæ 12. adaptetur triangulum gnomonicum meridianæ AB ea induſtria, ut angulus Abd, contineat gradus elevationis poli ſub data latitudine, continebitque angulus A, vel dbc angulum complementi



elevationis poli, videlicet æquatoris, eritque C punctum verticis. Si igitur horizontale horologium delineaveris, & huic plano ita impoſueris, ut centrum ejus centro C, & linea meridiana lineę AC, reſpondeat, oſtendet db ſtylus verticales circulos ſingulos quindenos & quindenos; eſt enim verticalium deſcriptio in æquinoctiali plano eadem prorſus, quæ linearum horariarum in horizontali. Quare ſicut ſe habent circuli omnes horarum à meridie, & media nocte, & mundi axis cum horizonte, & plano ipſi parallelo, ite ſeſe habent Azymutha, & communis eorum ſectio axis, videlicet horizontis cum æquatore, & plano ei æquidiſtante; hac tantùm differentia, quod quæ in horologio horizontali dicitur æquinoctialis, hoc loco dicatur horizontalis; & quæ illic linea horæ ſextæ, hic verticalis primarii linea fit. Si igitur lineam Ab in triangulo gnomonico in S transferas, atque ex eodem circulum in 300. partes diviſum deſcripſeris, dabunt ex S lineæ rectæ per diviſiones ductæ in horizontali CD puncta, per quæ ex C, ſeu centro aliæ rectæ ductæ, erunt verticales quæſitæ. Demonſtratio rei ex dictis patet.

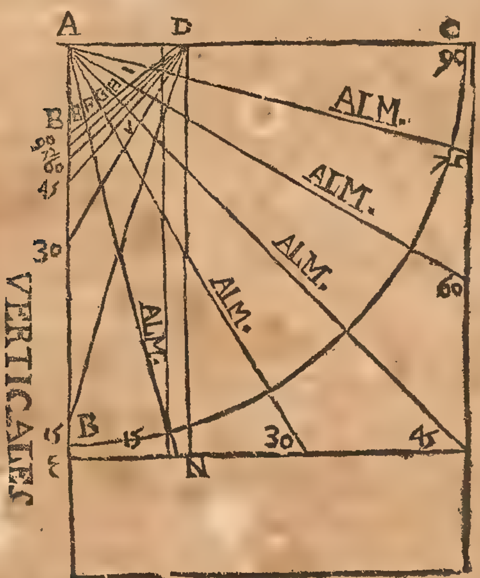
Aſtronomicæ horæ in plano horizontali, idē ſunt quod verticales in plano æquinoctiali.

Almucantaras autem ex analemmate Præexercitamento III. hujus capitis propoſito ita inſcribas. Ponito æquatorem cum axe mundi circa centrum analemmatis verſatilem, hoc pacto, ut æquinoctialis ſitum obtineat horizontis, & axis mundi ſitum obtineat axis horizontis. Quo facto in ipſo analemmate fol. 404. propoſito, in axe mundi SE, æqualis ſumatur DP, per cujus punctum P, normalis ducatur KL, quæ horizontalem BC ſecabit in T. Si igitur à T, incipiendo, ſpacia MNIO, &c. ex A lineæ horizontalis puncto in plano horologii æquinoctialis transferas in meridianam verſus C, habebis puncta, ſeu vertices hyperbolarum; per quæ, ſi juxta regulas, & pragmatias in Progymnaſmate III. uti & in præcedentibus traditas, conotomicas projectiones deſcripſeris, dabunt illæ tibi Almucantaras quæſitas; notando diligenter, cujus coni lateri æquidiſtiterit æquinoctialis, per illud enim non hyperbola, ſed parabola ducenda erit, cujuſmodi in hoc horologio æquinoctiali eſt 48. Almucantara. Si verò conum neque tetigerit, neque baſim ſecuerit, erit Almucantara illa ellipſis, uti hìc 60. quæ benè notanda ſunt. Nota præterea à T verſus L Almucantaras deſcriptas ad inferius planum pertinere.

Alius modus facillimus per regulam Almucantaro-azymutham.

APplicetur triangulum gnomonicum duabus lineis AC, & AB, in figura radioſa;

dioſa, ita ut BD meridianæ, lineæ AC in plano æquinoctiali inter centrum C, verticis, & punctum A, commune interſectionis horizontalis, & meridianæ reſpondeat. AB verò æqualis ſit Ab, & AD æqualis b C. Ex A quoque in figura adjuncta quolibet intervallo quadrans ABC deſcribatur in 10. vel 15. gradus per lineas, quæ ſunt Almucantaræ, diviſus. Hoc peracto, accipe contractam regulam latitudinis Ab, lineæ

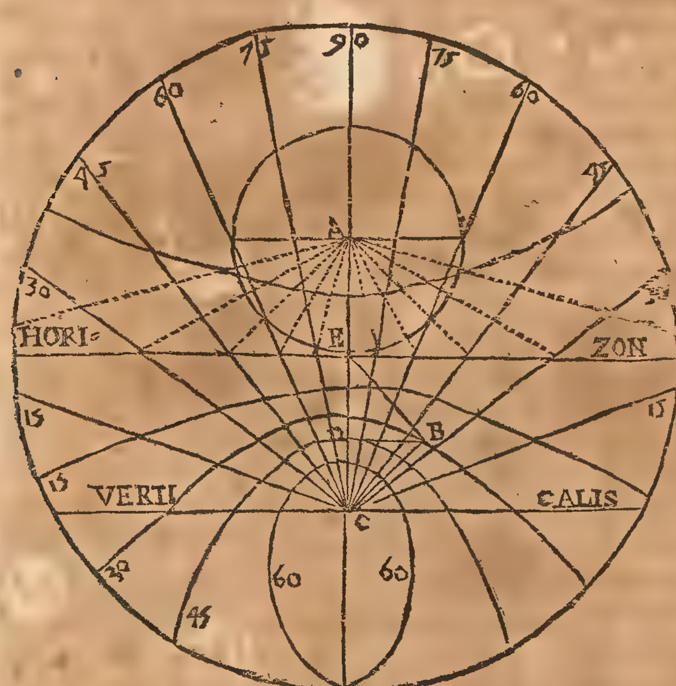


trianguli gnomonici, atque juxta eam hic ad AB applicatam imprimantur puncta graduum, ut vides, cum numeris. Si igitur ex D figura radioſa per hæc puncta rectas duxeris; ſecabunt eæ lineas quadrantis ex A ductas in punctis, quæ ex C centro plani æquinoctialis in lineas verticales priùs delineatas correſpondenter ductæ dabunt Almucantaras quæſitas. Ita ſpacium inter D, & AE interceptum, atque ex C in meridianam traductum, dabit puncta Almucantaræ 15. in AC linea merid. Si verò punctum Almucantaræ 30. in eadem habere deſideres, ſpacium inter D & F radium quadrantis 30. ex C, in meridianam tranſlatum dabit quæſitum, & ſic de cæteris. Si verò quiſpiam deſideret in verticali 45. Almucantaram 30. is quærat in linea AB radium verticalem 45. & in quadrante BC, Almucantaram 30. Ubi enim hæc duo ſeſe interſecant, videlicet in V; ibi poſito circini pede altero intercipe punctum D, atque hoc intervallum transfer ex C in verticalem 45. plani æquinoctialis utrinque, habebiſque puncta Almucantaræ 30. quæſitæ; in his enim Sol 30. graduum ſupra hoc planum elevatus umbram mittet; non ſecus dè cæteris Almucantaris inſcribendis operaberis. Hinc patet quoque, qua ratione facillimè tota hæc deſcriptio ope duorum filorum in A & D fixorum perfici poſſit. Atque hic eſt modus omnium facillimus, & præcedenti multò expeditior; quare eum adhibendum Lectori ſuaſerim.

Problema XII.

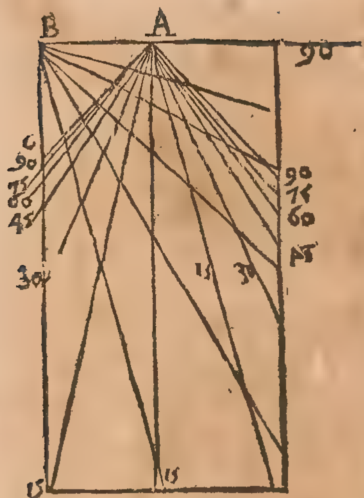
Almucantaras, & Azymutha in plano polari inſcribere.

Azymutha, ſive verticales lineæ in plano polari inſcriptæ, ſi ſumantur per quindenos & quindenos gradus, eædem ſunt cum lineis horariis in horologio verticali. Si itaque verticale horologium plano polari ita applicaveris, ut linea meridiana meridianę polaris reſpondeat, & loco horarum ponas ſingulos quindenos gradus,



uſque ad 90. habebis verticales horologio polari inſcriptos: ſicuti enim ſe habent circuli horarii cum axe mundi ad planum verticali æquidiſtans; ita verticales circuli cum axe horizontis ad planum polare, ſive circulum horæ 6. differentia tantum eſt, quòd ubi in verticali eſt æquinoctialis, in hoc ſit horizontalis, & ubi in verticali eſt linea horæ 6. in hoc ſit verticalis. Si igitur in hoc horologio, ita applicaveris triangulum gnomonicum, ut in verticali, & intervallo EB, ſupra lineam horizontalem in linea meridiana ex A circulum deſcripſeris in 360. partes, vel in quinos, aut denos, quindenoſve gradus pro capacitate plani diviſum, rectaſque occultas ex centro uſque ad horizontalem duxeris; dabunt aliæ

rectæ



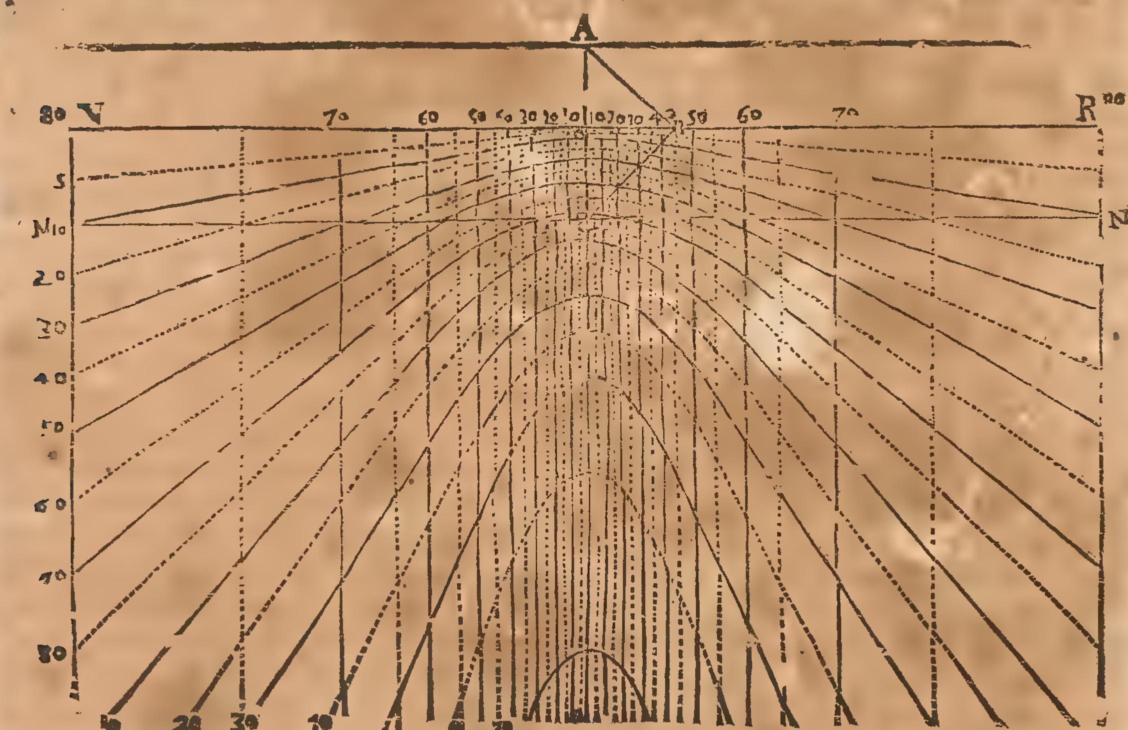
rectę ex C centro verticis per puncta in horizontali ſignata ductæ, verticales quæſitas.

Almucantaras quoque eadem prorſus ratione hiſce verticalibus inſcribes, quas in præcedente horologio dictis verticalibus inſcripſiſti; triangulum gnomonicum applicabis, ita ut linea CE, lineæ CA, in radioſa figura, EB verò lineæ BC, & CB, denique BA reſpondeat. Deinde regula latitudinem habeat lineæ BE æqualem cum ſcala contracta, juxta quam in latere BD puncta graduum imprimas, per quæ deinde verticales ex B duces. Deinde ex A radioſæ figuræ transfer Almucantaras in verticales horologii, poſito circini pede in verticis puncto C: altero in verticales correſpondentes: ſic ſpacium AD in radioſæ figuræ meridiana ſignata 90. ex C translatum in lineam meridianam ibi aſſignabit punctum 45. Almucantaræ. & ſic de cæter is procedendum eſt.

Problema XIII.

In plano meridiano, uti & in aliis omnibus declinantibus verticalibus, Almucantaras, & Azymutha inſcribere.

IN omnibus verticalibus planis quomodocunque declinantibus eadem prorſus eſt Almucantararum, & Azymuthorum inſcribendorum ratio. Beneficio igitur Retis verticalis Almucantaro-azymuthici folio 414. propoſiti, & hic repetiti, in data qualibet verticali ſuperficie, Almucantaras, & Azymutha inſcribes, ea, quæ ſequitur, ratione. Sit primò datum planum meridianum. Applicetur in plano meridiano memoratum Rete hac induſtria, ut linea meridiana Retis, ſive verticalis 90. reſpondeat verticali lineæ primariæ, & horizon Retis horizonti plani meridiani pariter reſpondeat. Hoc peracto, acicula puncta communia interſectionum verticalium cum horizontalibus in ſubjecto plano notabis; per hæc enim lineæ rectæ ad horizontem normales, dabunt verticales; hyperbolæ verò ductæ dabunt Almucantaras: & numeri Almucantatarum ſemper quidem manent iidem; Azymuthorum verò mutantur, ita ut in meridiano plano primo Azymutho apponas o, & utrinque ſequentibus verticalibus reliquos conſequenter nume-



ros uſque ad 90. habebiſque Almucantaras,& Azymutha meridiano plano inſcripta.

Sit verò jam datum planum verticale à meridie in alterutram partem 30. vel quod idem eſt, à puncto ortivo, vel occiduo 60. gradibus declinans: ſi huic plano applicaveris Rete noſtrum memoratum, ita ut medius verticalis AC reſpondeat verticali medio, plani 30. gradibus à meridiano, vel 60. à verticali primario declinanti, & deinde acicula in ſubjecto plano verticalium, & horizontalium puncta ſignata rectis conjunxeris, habebis Almucantaras, & Azymutha dicto plano inſcripta: hoc obſervando, ut

do, ut medio hujus plani verticali 60. apponas, & reliquis deinde ſequentibus alios ſecundum ordinem, ut ſequitur 90. 85. 80. 75. 70. 65. 60. 55. 50. 45. 40. 35. 30. 25. 20. 15. 10. 5. non ſecus de omnibus aliis planis declinantibus procedes. Unde majori cum facilitate operaberis, ſi in pergameno quodam numeros ordine deſcriptos habeas; ut occurrente plano aliquo declinante, ſupra medium verticalem, ſeu meridianum declinantis plani, numerum declinantis muri in pergameno deſcriptum applices; & occurret ſemper ordo ſe conſequentium ordine verticalium: quę omnia uſus, & experientia melius docebunt, quàm ego vel multis explicare.

Conſectarium I.

Arcanum Gnomonicum. HInc patet admirandus quidam modus, quo ope hujus Retis dicto citius quodvis declinans à verticali delineare poſſis, ſi ex tabula Almucantara-azymuthica communes interſectiones verticalium, & Almucantararum, horis aſtronomicis in tabula ordine reſpondentes, acicula in ſubjecto plano denotes, per has enim ex centro horologii rectæ ductæ dabunt horas plani declinantis.

Conſectarium II.

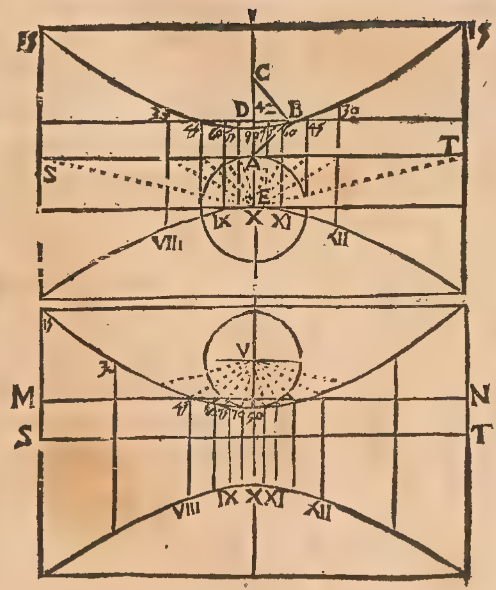
HInc ſequitur ulterius, non eſſe ullum genus linearum, aut circulorum cœleſtium, quod hujus Retis ope dicto citiùs per tabulas dictorum cœleſtium circulorum in quolibet plano dari non poſſit. Magnum ſane, & inſigne in gnomonica, arcanum. Verùm cùm hæc omnia fuſiùs in ſequentibus libris declaremus, eò Lectorem remittimus.

Problema XIV.

De Poſitionum circulis, ſive de duodecim domuum cæleſtium in quolibet dato plano delineatione.

QUid ſint poſitionum circuli, quidque lineæ domorum cæleſtium, dictum eſt in Apparatu Protheoria I. ubi duplicem protulimus methodum: unam Campani, qui circulos poſitionum per communes interſectiones horizontis, & meridiani, & ſingulos gradus verticalis primarii ducit: alteram rationalem Regiomontani, qui per eaſdem horizontis, & meridiani interſectiones, & æquatoris ſingulas partes circulos deſcribit. Utramque methodum plano cuilibet dato inſcribere docebimus. Præſupponimus ergo hoc loco tropicos æquinoctialem, & horizontalem lineam, juxta præcedentia in plano dato priùs eſſe delineata. Quo facto ſic operare.

Modus Regiomontani. *Modus Campani.*



Pragmatia I.

Circulos domorum cœleſtium in plano horizontali deſcribere.

Linea poſitionum, juxta methodum Regiomontani in plano horizontali. APplicato igitur, ſupra lineam meridionalem CA, ſæpius propoſito triangulo gnomonico, ut in horologio horizontali factum eſt, erique ST æquinoctialis, DB ſtylus ſimul, & linea verticalis. Si igitur in regula ſcalam expanſam (cujus latitudo tanta fuerit, quantus radius æquinoctialis AB) limbo graduum ſupra æquinoctialem ST applicaveris, & juxta eam quinorum & quinorum, vel denorum & denorum graduum puncta notaveris: dabunt per ſingula puncta parallelæ ad meridianam ductæ, lineas poſitionum quæſitas juxta mentem Regiomontani, eruntque per ſingula 30. graduum puncta parallelæ ductæ lineæ domorum cœleſtium, & ſingulæ 15. graduum parallelæ mediæ domus.

Alius modus

IDem habebis, ſi AB radium trianguli gnomonici, ex A in E transtuleris, & ex E circulum in 360. partes diviſum deſcripſeris; radii enim æquinoctialem ſecabunt in punctis, per quæ parallelæ ad meridianam ductæ dabunt circulos poſitionis quæſitos.

Si verò in regula quapiam (cujus latitudo ſtylum ſive gnomonem DB æquaverit) ſcalam expanſam ſupra verticalem lineam MN in 2. figura applicaveris, & ſingula quinorum, denorum, quindenorum, aut tricenorum graduum puncta notaveris; dabunt parallelæ ad lineam meridianam ductæ lineas poſitionum ſecundum Campanum: & cùm unaquæque domus 30. graduum ſit, habebis lineas ſex domorum ſuperiorum: ſi per ſingula 30. graduum puncta parallelas paulò diſtinctiores duxeris, & parallelæ per 15. graduum puncta ductæ dabunt dimidias domus, *Lineæ poſitionum ſecundum Campanum.*

& per quoslibet 10. gradus dabunt rertias partes, & ſic de cæteris. Idem præſtabit circulus ex V (cujus centrum tantum à verticali MN diſtet, quanta eſt altitudo ſtyli) deſcriptus, & in 360, partes diviſus. ubi enim lineæ per gradus è centro V ductæ verticalem ſecant, ex iis ad meridianam parallelæ ductæ dabunt quæſitum, ut ſecunda figura oſtendit.

Conſectarium

Inſigne compendium deſcriptionis cœleſtium domuum.

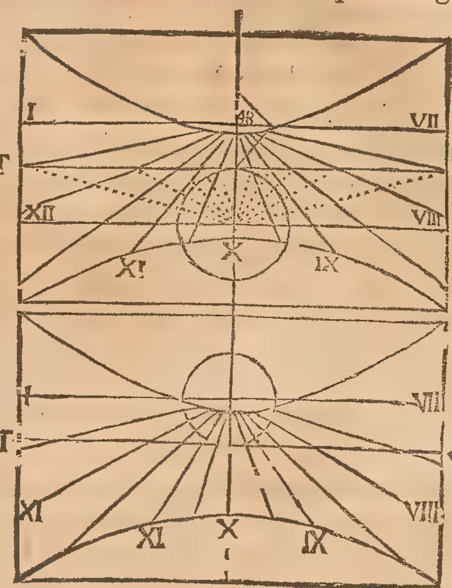
PAtet, horologium polare, ſeu meridianum, in plano horizontali, nihil aliud eſſe quam ſchema domorum cœleſtium, juxta Campanum. Si igitur id plano dato affixeris, referet id tibi integras domus cum mediis, quibus loco horariorum numerorum reſcribes numeros domuum, uti hic factum vides.

Cùm autem Sol ſemper priùs ſit in fine alicujus domus, quàm in principio, ob domuum cœleſtium ſitum oppoſitum ſitui horarum. Hinc fit, ut umbra cadens in aliquam ex illis lineis, verbi gratia in 11. oſtendat Solem eſſe in fine 11. domus, & tendere verſus principium 10. Idem dicendum de gradibus poſitionum, qui terminantur in meridiano, qui eſt 90. circulus poſitionis. De ſignificatione, uſu, & qualitate harum domuum, circulorumque poſitionis, vide in Gnomonica noſtra Phyſico-aſtrologica.

Pragmatia II.

Eaſdem domus in plano verticali deſcribere.

PRimò meridianæ applicetur triangulum gnomonicum pro verticali conſtructum: deinde præpara regulam expanſam tantæ latitudinis, quantæ eſt radius æquatoris in triangulo gnomonico: hanc applica æquinoctiali, & juxta gradus quinos, denos, quindenos, imprime puncta in eo: per quæ ſi ex loco gnomonis rectas duxeris, habebis circulos poſitionum, quorum 90. meridianus eſt: ſi vero per ſingula 30. graduum puncta diſtinctiores ex loco ſtyli lineas duxeris, habebis domus cæleſtes juxta Regiomontanum, ut in prima figura



Iuxta Campanum.

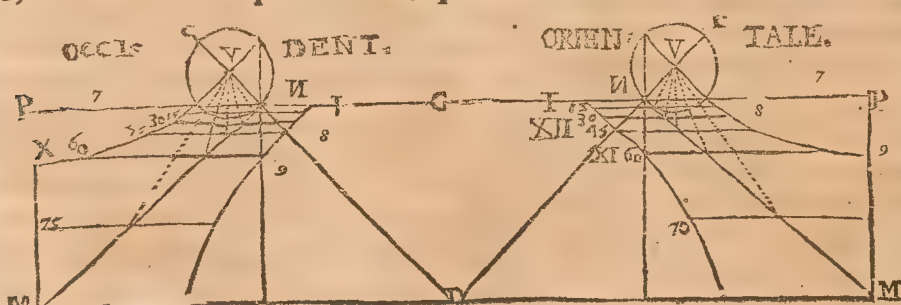
Iuxta Regiomontanum.

patet. Iterum poſito centro regulæ in loco ſtyli, ita ut latus regulæ horizonti incumbens æquatori ſit parallelum, referentque radii ex centro ſtyli ducti lineas poſitionum juxta Campanum. Si igitur juxta gradus in regulæ latere puncta ſignaveris in ſubjecto plano, dabunt per ea ex loco ſtyli rectę ductæ circulos poſitionum, & per ſingula 30. graduum puncta domus cœleſtes juxta Campanum, ut in ſecunda figura patet. Ratio ex ipſa poſitione, & ductu circulorum adeò clara eſt, ut nulla explicatione indigeat. Idem quoque habebis, ſi ex loco ſtyli circulum in 12, æquas partes diviſum deſcripſeris; per puncta enim diviſionum è centro circuli rectæ ductæ dabunt lineas domorum cœleſtium in plano verticali, juxta Campanum.

Conſectarium.

PAtet igitur, horologium æquinoctiale in plano verticali poſitum, referre lineis ſuis horariis, lineas domorum cœleſtium cum mediis juxta Campanum.

Domus cœleſtes juxta Regiomontanum in plano meridiano.

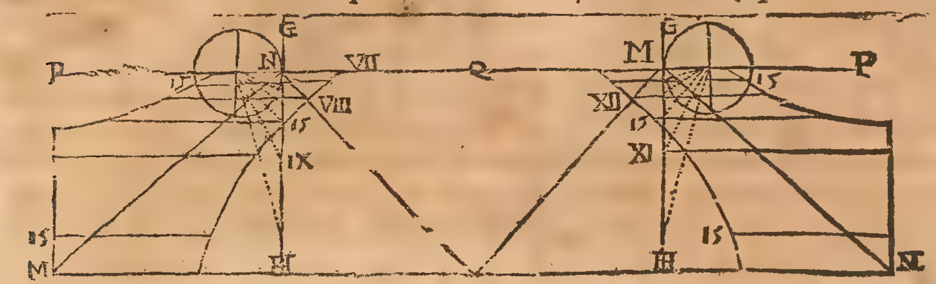


Pragmatia III.

Eaſdem plano meridiano inſcribere

ACcipe regulam dodecatemoriam, vel hectemoriam, quam ſupra æquinoctialem MN, in meridiano plano ductam ita applicabis, ut linea meridiana, ſive latitudo regulæ, lineæ horæ 6. CD reſpondeat: deinde juxta eam puncta hectemoria, vel trimoria imprime in æquinoctiali MN; per ea enim parallelæ ad lineam horizontalem in plano meridiano ductæ dabunt medias & integras domus cœleſtes, in utroque plano orientali, & occidentali, juxta Regiomonta-

monranum, ut 1. & 2. figura docet. Eritque 1. vel 7. domus ſemper horizontalis; reliquę domus eo ordine, quo vides, ponentur; 10. domus in hoc, quemadmodum & 12. hora evaneſcunt, ob rationes, jam ſæpiùs dictas. Aliter. Si intervallo quantitatis ſtyli, ſcilicet NV ex V circulum deſcripſeris: ſecabunt, ſinguli 30. gradus MN in punctis, per quæ ad horizontalem PC parallelæ ductæ dabunt quæſitum. Si verò juxta Campanum negotium expedire deſideres, ducta per commune punctum interſectionis horizontis, & æquinoctialis normali GH, ad ipſum horizontem PQ, quæ verticalem referet. Si regulam expanſam ita applicaveris, ut latus graduum verticali GH, latitudo verò regulæ ſtylo æqualis PQ horizonti



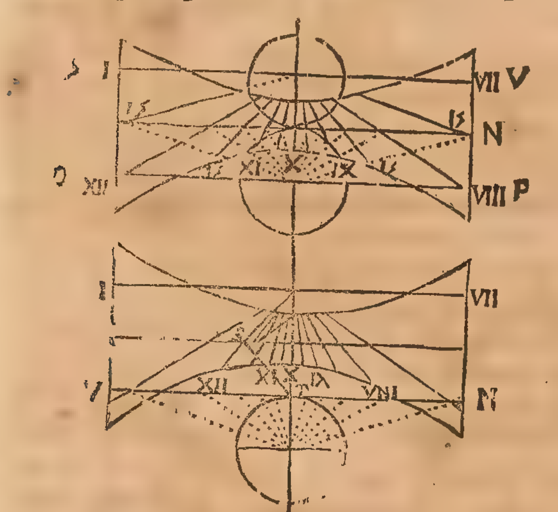
Iuxta Campanum.

congruat; ſecabunt gradus regulæ GH, lineam in punctis, per quæ ad horizontem parallelæ ductæ dabunt circulos poſitionum, domuſque cæleſtes in dato plano quæſitos.

Pragmatia IV.

Eaſdem in plano polari inſcribere.

DElineato priùs in dato plano triangulo gnomonico, horizontali, æquinoctiali, & verticali lineis, ut in figura apparet, accipe regulam dodecamoriam expan-



Modus juxta Regiomontanum.

ſam, cujus latitudo altitudini ſtyli ſit æqualis, eamque applica ſupra æquinoctialem puncta imprimendo, per quæ ſi ex communi interſectionis horizontis IV. & meridianæ rectas duxeris, habebis medias cum integris domibus cœleſtibus, ſecundùm Regiomontanum, ut 1. figura monſtrat, in plano polari delineatas: ſtylus in puncto, ubi æquinoctialis meridianam ſecat, ponetur normalis. Juxta Campani mentem domus cœleſtes cum mediis hoc in plano habebis, ſi juxta regulam dodecamoriam (quæ tantam latitudinem habeat, quanta eſt in triangulo gnomonico TS) lineæ verticali VN applicatam puncta graduum impreſſeris; per hæc enim ex communi puncto interſectionis horizontis, & meridianæ rectæ ductæ dabunt quæſitum, ut 2. figura monſtrat.

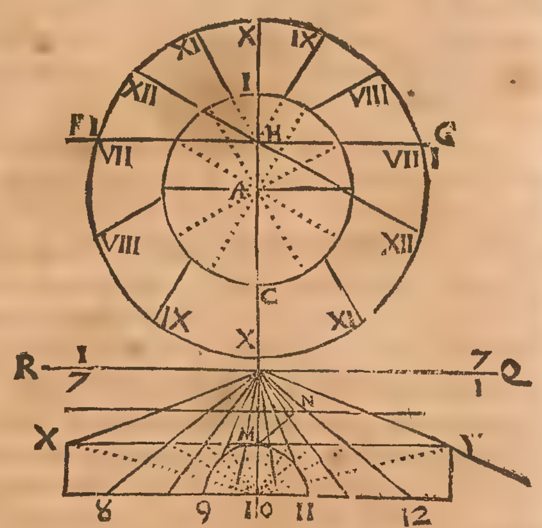
Modus juxta Campanum.

Pragmatia V.

In plano æquinoctiali domus cœleſtes inſcribere.

PRæſuppoſita linea horizontali, & alterutro tropico, & quantitate ſtyli, unà cum triangulo gnomonico dicto plano congruo, ut in præcedentibus dictum eſt; juxta mentem Regiomontani domus cœleſtes cum mediis inſcribes, ſi circulum in 12.

Iuxta Regiomontanum.



æquales partes diviſeris, ita ut 10. domus ſit eadem cum meridiana FG, & horizontalis cum domo 7. & 1. Deinde ex H communi puncto interſectionis horizontis, & meridianæ ad lineas ex A centro circuli ductas, parallelas duxeris; hæ enim dabunt domus quæſitas. Juxta mentem Campani habebis, ſi puncta æquinoctialis dodecamoria in verticali horologio in verticalem æquinoctialis tranſtuleris; per hæc enim rectæ ductæ dabunt domus cum mediis, juxta mentem Campani inſcriptas. Vel etiam, ſi placet, applica regulam dodecamoriam tantæ latitudinis, quanta ſemidiameter NM, in triangulo gnomonico; per puncta enim juxta XY ſitum regulæ in linea verticali impreſſa, ſi ex puncto C rectas duxeris, habebis quæſitum.

Iuxta Campanum.

Problema XV.

In quocunque plano irregulari dato domus cæleſtes deſcribere per obſervatorium inſtrumentum.

DElineentur primò domus cœleſtes in in horologio horizontali, vel alio quovis irregulari plano, ponaturque hæc æcographia in tabulæ parte E, impoſitaque tabula quibuslibet planis, gyretur totum ſyſtema, donec umbra cadat ſupra lineas domuum cœleſtium in tropicis terminantes; & eodem tempore in planis gnomonibus jam ſuis inſtructis umbras notabis. Si enim per conſequentia puncta rectas duxeris, habebis domos cœleſtes in datis planis delineatas.

Problema XVI.

Horoſcopographia Signorum.

Quod ſignum Zodiaci quolibet momento temporis oriatur, vel occidat, umbra in quolibet plano determinare.

AGemus in hoc problemate de ſitu, & poſitione aſtrorum, ſituquè ſignorum Zodiaci in cœlò; ut quem quodque in cœlo ſitum, & poſitionem ſortiatur, per umbram innoteſcat.

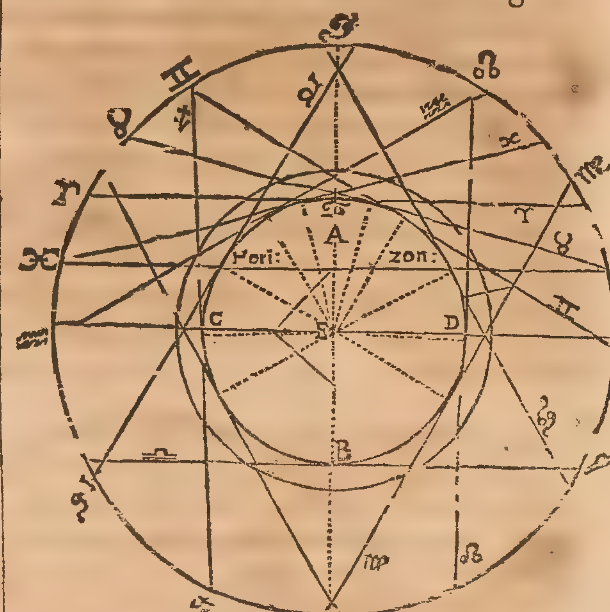
Quamvis Clavius hæc ſatis fusè attigerit; quia tamen multi ex diſcipulis meis, aliiſque inſignibus, cum mihi non ſemel de nimia obſcuritate Clavii circa hanc materiam conqueſti eſſent; ut laudabiles eorum conatus in negotio gnomonico promoverem, ſeriò huic negotio facilitando incubui: quo factum eſt, ut trigonometricæ attis ſubſidio modum paulò poſt aperiendum, à nemine, quod ſciam, adhuc traditum, quove faciliorem, expeditioremque dari poſſe vix credo, tandem etſi non ſine ſudore eruerim. Et quoniam hoc genus linearum in nullo plano melius, minorique cum confuſione, quàm in æquinoctiali, deſcribi poteſt, ab illo initium deſcriptionis noſtræ ordiemur.

Pragmatia I.

Datis parallelis Solis, & linea horizontali in plano æquinoctiali, aſcendentium ſignorum lineas in eadem deſcribere.

Qui novit deſcribere horas ab ortu & occaſu, novit & lineas aſcendentes ſignorum deſcribere.

DEſcribantur primò, & ante omnia in plano æquinoctiali paralleli ſignorum cum linea horizontali, ea induſtria, qua folio 416. factum eſt. Cùm igitur lineæ aſcendentium ſignorum, ſive ſectiones communes eclipticæ, & cujuslibet plani ad lineas horarias ea prorſus rarione ſe habeant, quemadmodum ſe habent lineæ horarum ab ortu, & occaſu in quolibet plano ad lineas horarum à meridie, & media nocte: cumque ſicuti lineæ horarum ab ortu, & occaſu circulum ſemper apparentium, & ſemper deliteſcentium maximum tangunt



in punctis, in quibus eundem horæ à meridie, & media nocte interſecant; ita ſe habeant aſcendentes lineæ ad tropicos, quos tangunt iis in punctis, in quibus ſecantur ab horis, quibus dicta ſigna ſupra horizontem emergere ſolent. Inſcribes ſubſidio tabulæ ſequentis nullo pene negotio in plano æquinoctiali reliquis commodiori, aſcendentium, & deſcendentium ſignorum Zodiaci lineas, ut ſequitur. Diviſo circulo ADBC, per AB in binos ſemicirculos ADB, ACB utrunque in 180. partes diſpeſces, ab A utrinque numerationem incipiendo. Et lineas quidem aſcendentis ♈, & ♎ inſcriptas habebis, ſi in punctis AB, normales erexeris circulum contingentes in punctis meridiani: in has enim umbra gnomonis incidens monſtrabit in ſuperiori quidem plano aſcenſionem ♎, in inferiori verò ♈ aſcenſionem. Deinde reliquas ſignorum aſcendentium lineas ita inſcribes.

P M	G	M	A M
♈	0	0	♈
♉	15	10	♓
♊	30	34	♒
♋	60	28	♑
♌	90	61	♐
♍	120	26	♏

Pro linea ♉ duc ex centro per grad. 15. & 10. min. in quadrante AD pomeridiano, ab A incipiendo, lineam occultam, ad hanc enim in puncto, ubi tropicū ♋ ſecat, ducatur contingens, quæ erit linea ♉. Iterum pro ♊ ad rectam è centro E, per 30. grad. & 34. min. ductam ducatur alia tangens tropicum ♋, quæ erit linea ♊. Pro linea ♋ ad rectam è centro E, per 60. grad. & 28. min. ductam contingens tropicum ♋ ducatur, quæ erit linea ♋, & ſic de reliquis facies. Si verò per hoſce eoſdem gradus in

dus in quadrante AC antemeridiano rectas ex centro E duxeris, & in punctis, ubi tropicum ♋ ſecant, contingentes duxeris; dabunt illæ tibi lineas ♓ ♒ ♑ ♐ ♏ quæſitas. Pertinebuntque lineæ ſignorum infra horizontalem lineam ad planum ſuperius; reliquæ ultra lineam horizontalem ad inferiùs planum ſpectabunt, inverſis tamen omnibus partibus, ut in horologio hujus plani declaratum eſt.

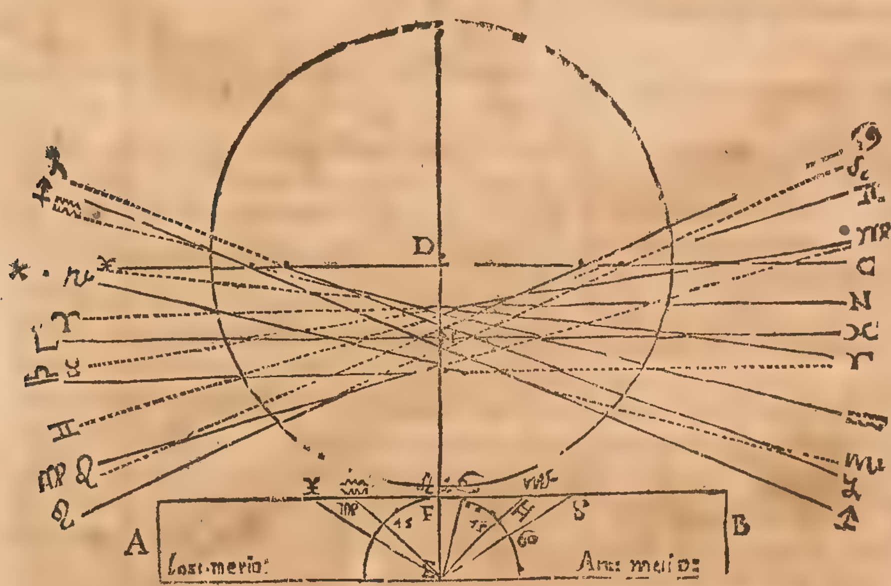
Alius modus. Aliter. Si per communia puncta interſectionis horizontis, & parallelorum Solis lineas rectas tropicum ♋ contingentes duxeris; erunt illæ lineæ ſignorum aſcendentium, ut prius.

Ex quo ulterius ſequitur, ductis in plano æquinoctiali grandiore ſingulis parallelis graduum declinationis; dari & ſingulas ſignorum partes dictis gradibus correſpondentes.

Pragmatia II.

Datis parallelis Solis cum linea horizontali in plano polari, dictas lineas inſcribere.

Ducantur primò in horologio polari arcus ſignorum Zodiaci cum horizonte CX; deinde inſcribe lineas aſcendentium ſignorum, ut ſequitur. Applica regulam AB cum ſcala, cujus tanta latitudo ſit, quanta eſt longitudo ſtyli in dicto plano. Deinde ex hac tabula ab F numera pro ♉ 60. grad. 51. min. & ibi in regula imprime punctum, quod erit aſcendentis ♉: pro ♊ numera ab F 45. grad. 26. min. & ibi fac punctũ pro ♊. pro ♋ verò numerabis ab F 15. grad. 32. min. & ibi fac punctum cum ſigno ♋, & ſic de cæteris numeris



Ante merid.		
♈	G	M
♉	60	51
♊	45	26
♋	15	32
Poſt merid.		
♌	0	51
♍	45	26
Ante merid.		
♎	90	0
♏	45	26
♐	0	51
Poſt merid.		
♑	15	32
♒	45	26
♓	60	51

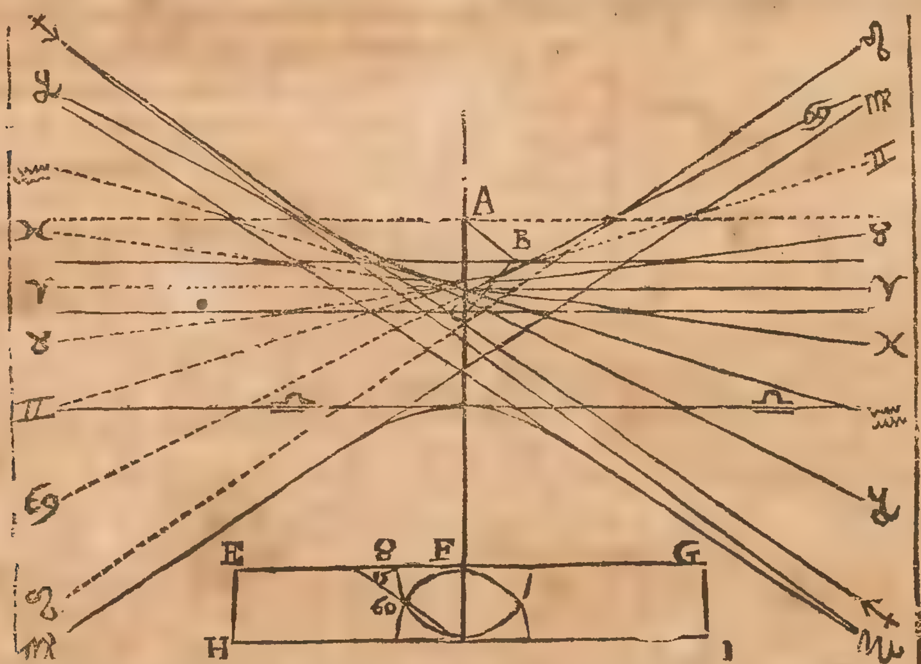
in tabula ordine ſequentibus operaberis; hanc enim regulam ita præparatam, ſi polari plano ita applices, ut meridiana EF meridianæ DM reſpondeat, & puncta ſignorum in æquinoctiali polaris plani impreſſa dabunt puncta, in quæ umbra Sole in ♈ conſtituto projicitur. Iterum nota diligenter puncta, in quibus horizontalem ſecant arcus ſignorum in horologio ducti: per punctum enim in æquinoctiali inventum, & per punctum commune interſectionis horizontis, & arcus ſigni correſpondentis, rectæ ductæ dabunt lineas ſignorum. Ita punctum ♉ in æquinoctialis antemeridiana parte LM horologii inventum: rectaque conjunctum puncto, in quo horizontalis pars DC ſecat arcum ♉, dabit lineam aſcendentis ♉. Ita punctum ♊ in æquinoctialis parte LM horologii antemeridiana conjunctum cum puncto ♊ in horizontalis parte DC, dabit lineam aſcendentis ♊, & punctum ♋ in æquinoctiali conjunctum puncto ♋ in horizontali DX dabit lineam ♋. Punctum verò ♌ in æquinoctialis pomeridiana parte MN conjunctum punctum horizontali partis DC dabit rectam aſcendentis ♌, & ſic de cæteris. Lineas verò aſcendentis ♈, & ♎ habebis, ſi rectas duxeris ad æquatorem parallelas per duo puncta, in quibus ſeſe interſecat meridiana, & duo tropici ♋, & ♑ eorundemque tangentes, videlicet vertices hyperbolarum ♋, & ♑ oppoſitarum, ut vides. Auſtralium verò puncta ſignorum, Sol in ♎ conſtituto, inventa conjunges cum punctis ſignorum in horizontalis parte DX inventis, ubi loco borealium ſignorum intelliges ſigna auſtralia, ut in figura patet. Ita linea ♐ ducatur per punctum ei in MN æquinoctialis parte reſpondens, & per punctum ubi hyperbola ♐ ſecat horizontalem lineam DX: non aliter in reliquis lineis deſcribendis procedes. Multæ aliæ rationes occurrunt hujuſmodi linearum deſcribendarum; verùm, quia illas in ſequentia problemata reſervavimus, hic parciores eſſe voluimus. Cùm itaque meridiana, & polaria plana eandem linearum deſignatio-

nem habeant; qui lineas haſce noverit inſcribere, alias conſequenter inſcribere non ignorabit. Punctatæ lineæ ortum ſignorum deſcendente Sole demonſtrant.

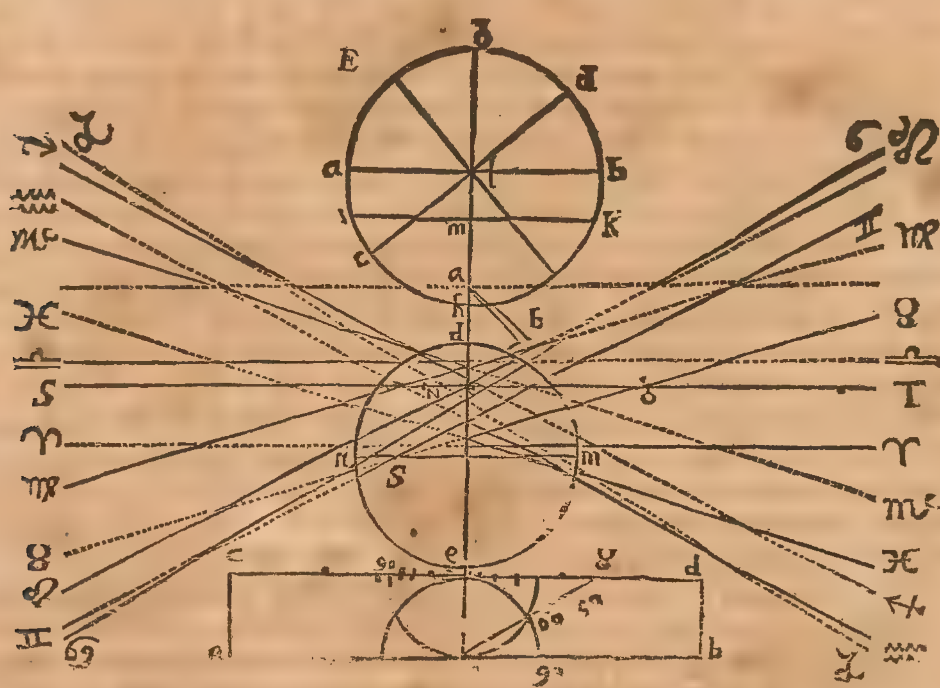
Pragmatia III.

Aſcendentium, & deſcendentium ſignorum lineas in plano verticali inſcribere.

Accipe ex ſequente tabula tangentes graduum in partibus BC ſemidiametri æquatoris, quas in regula expanſa tantæ latitudinis, quanta dicta ſemidiameter æquinoctialis eſt ex F utrinque in lineam EG, ſive æquinoctialem à meridiana in antemeridianam, vel pomeridianam partem juxta tabulę ordinem transferes, habebiſque puncta aſcendentium ſignorum, applicata regula in æquinoctiali, quæſita. Quæ ſi, ut in præcedenti plano cum punctis in horizontali linea, in quibus arcus ſignorum ſeſe interſecant, ut in exemplo vides, conjunxeris; habebis ſigna quoque aſcendentia in plano verticali. Reliquos modos vide in ſequenti Pragmatia, cui cunctam deſcriptionem harum linearum reſervavimus.



Punctatæ lineæ ortum ſignorum aſcendente Sole; non punctatæ ortum ſignorum deſcendente Sole, demonſtrant.



Pragmatia IV.

Lineas aſcendentium, & deſcendentium in plano horizontali deſcribere.

FIat primò regula cum ſcala expanſa, quæ habeat latitudinem tantam, quanta eſt ſemidiameter bC æquinoctialis in triangulo gnomonico pro plano horizontali. In cujus parte ced determinabis juxta tabulam hìc appoſitam puncta graduum unicuique ſigno correſpondentia; ut in Pragmatia II. hujus Problematis factum eſt, habebiſque

Tabula 1. pro punctis in æquinoctiali.

☉ in ♈ exiſtente			Tang.	
	A	M	P	M
♉	60	51	17	93
♊	45	26	10	15
♋	15	32	2	78
	P	M		
♌	0	51	0	15
♍	45	26	10	15
☉ in ♎ exiſtente				
♎	90	0	infinita	
	A	M		
♏	45	26	10	16
♐	0	51	0	15
♑	15	32	2	78
♒	45	26	10	15
♓	60	51	17	93

Tabula 2. pro punctis in tropicis.

☉ in ♑ exiſtente			Tang.	
	A	M	P	M
♑	60	28	17	65
♒	30	34	5	91
♓	15	10	2	71
♈	0	0	0	0
	P	M		
♉	15	10	2	71.
♊	30	34	5	91
☉ in ♋ exiſtente				
♋	60	28	17	65
	A	M		
♌	75	9	37	72
♏	30	34	5	91
♎	0	0	0	0
	P	M		
♒	30	34	5	91
♓	75	9	37	72

puncta aſcendentium ſignorum pro æquinoctiali. Deinde in altera parte adb regulæ determinabis puncta graduum æquinoctialis in tabella ſecunda pro tropicis ♋ & ♑, diligenter notando puncta. Dato igitur plano horizontali, in quo primò duo tropici ♑ & ♋ unà cum æquinoctiali ST, & meridiana ace, ſint delineati, ita inſcribes lineas aſcendentium ſignorum. Accipe regulæ latus ced, in gradus diſtributum (quod fiet ſi ex centro d quadrantis de 90. rectas duxeris) illudque applica ſupra ST, ita ut e punctum regulæ puncto c æquatoris medio, & cd toti ST congruat. Quo facto imprime in æquinoctiali ST puncta juxta numeros primæ tabellæ ſignorum aſcendentium in utraque parte meridianæ, eruntq. hæc puncta, in quæ Sol in ♈, & ♎ conſtitutus umbram gnomonis projiciet. Ut verò jam habeas puncta in æquinoctiali, Sole in tropicis conſtituto; accipe latus regulæ adb pro tropicis, in gradus ſuos diviſum (quod fiet ſi ex centro e quadrantis ed 90. rectas duxeris) idque applicato ſupra æquinoctialem, ut paulò ante factum eſt, notando in ea puncta, juxta numeros in tabella ſecunda aſcendentium ſignorum deſcriptos. Si igitur ex centro horologii A rectas occultas duxeris tropicum ♑ ſecantes, tranſibunt per duo quælibet puncta unius ſigni lineæ rectæ aſcendentium ſignorum. Verbi gratia inſcripturus lineam ♉, habito jam puncto O in æquinoctiali, erit N alterum punctum in æquinoctiali poſt meridiem, per quod recta linea ex centro A ducta ſecabit tropicum ♑ in S. Per S igitur, & per O recta ducta dabit lineam aſcendentis ♉. Idem de reliquis ſtatuendum.

Totum hoc negotium ſine regula expeditur per ſolas tangentes in partibus latitudinis regulæ, ſive ſemidiametri æquatoris c b. Accipe tangentes ſignorum aſcendentium, gradibus earundem correſpondentes, eoſque ex loco C æquinoctialis in utramque partem transferes, habebiſque puncta pro æquinoctiali, Sole in æquinoctiali, ſcilicet in ♈, & ♎ conſtituto. Si verò tangentes in ſecunda tabula contentos gradibus ſignorum aſcendentium utrinque in dictam æquinoctialem tranſtuleris, habebis puncta in æquinoctiali, Sole in ♋, vel ♑ conſtituto; per quæ horariæ lineæ ex centro horologii ductæ ſecabunt tropicum in punctis, quæ cum prioribus punctis unius & ejuſdem ſigni conjuncta dabunt aſcendentium ſignorum lineas; notando diligenter ne puncta utriuſque tabulæ in eadem æquinoctiali impreſſa confundas. Lineas ♈, & ♎ habebis, ſi rectas ad æquinoctialem parallelas per vertices hyperbolarum ſibi oppoſitarum ♋, & ♑ duxeris, ut figura demonſtrat. Rationem verò tabulæ computandæ ad quamvis elevationem poli, vide fol. 302. Punctatæ lineæ monſtrant lineas, quibus Sol deſcendens ſignorum ortum oſtendit; lineæ verò non punctatæ, aſcendentia ſigna oſtendunt Sole aſcendente.

Operatio per tangentes.

Corollarium I.

CUm ita ſe habeant lineæ aſcendentium ſignorum ad horas, quibus aſcendunt, ex centro horologio ductas, ad tropicos, ſicuti ſe habent horæ ab ortu, & occaſu ad horas in meridie, & media nocte, duos circulos ſemper apparentium, & deliteſcentium maximos in 24. æquales partes ſecantes,

Inſigne compendiũ hujus operationis.

tes. Cumque horæ ab ortu, & occaſu dictos maximos circulos ſemper apparentium & deliteſcentium maximos iis in punctis, in quibus ab horis à meridie, & media nocte ſecantur, contingant; fit, ut puncta contactus cum punctis in æquinoctiali conjuncta dent lineas horarum ab ortu, & occaſu: ita dico, lineas aſcendentium ſignorum tropicos tangere. Si itaque ex centro horologii lineæ horariæ ducantur, per puncta graduum, quæ horis aſcenſionis ſignorum, Sole in ♑ verbi gratia conſtituto, competunt; ſecabunt illæ tropicum ♑ in punctis, per quæ unà cum punctis in æquinoctiali per primam tabulam inventis contingentes ductæ dabunt lineas aſcendentium ſignorum quæſitas. Alios modos vide apud alios: nos tantùm eos hìc poſuimus, qui & novitatem cum facilitate conjunctam habent, & ex quorum principiis maximè univerſalibus alia innumera deduci poſſunt.

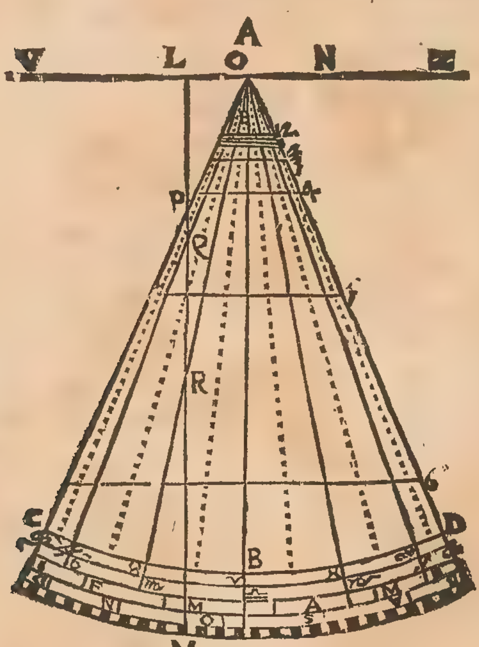
Corollarium II.

HInc patet, ſub latitudine 23½. grad. horologium ad ortum, & occaſum delineatum, coincidere cum lineis aſcendentium ſignorum.

Alius modus.

SI in præſente Pragmatia forſan alicui diſpliceat, quòd tangentes ad hyperbolas non ita commodè duci poſſint; illi ſubiungemus hìc aliam praxim, qua per declina-

1. Operatio per analemma.



tionum mediationum cœli puncta in meridiano, & declinationum mediationum cœli, & per eclipticæ puncta in circulo horæ ſextæ inventa, lineæ ductæ dent lineas quæſitas. Puncta verò mediationum per tabulas ſequentes, ita reperies. Et primò quidem per analemma præcedenti figuræ Prag. IV. ſuprapoſitum, in quo ſit horizon a b, axis mundi c d æquator e f, verticalis g h; IK planum horizontale, horologii. Si itaque ab E puncto æquinoctialis computaveris verſus g, ſi declinationes mediationum cœli fuerint boreales; verſus a verò, ſi auſtrales, & per fines numerationum, centrumque rectæ ducantur; ſecabunt eæ lineam IK in punctis, quæ ab m puncto analemmatis ex loco ſtyli in horologio in lineam meridianam tranſlata dabunt puncta mediationum quæſita. Sed hæc adhuc meliùs invenientur per radioſum Zodiacum, ut ſequitur. Applica triangulum gnomonicum AB, CD, ita ut in figura Pragmatiæ IV. ſemidiameter æquatoris *b c* radio æquatoris OB, in præſenti figura congruat, eritque *a c e* linea meridiana, *d b* ſtylus, *a b* axis, *a u* linea horæ ſextæ, ST æquator. Si itaque à B puncto æquatoris radioſi Zodiaci in utranque partem ſupputes declinationem mediationum cœli ex tabula prima verſus C quidem, ſi mediationum ſigna fuerint borealia, verſus D; ſi auſtralia, ſecabunt lineæ ex O per fines ſupputationum ductæ in linea *a c* meridiana, ſive 12. puncta, quæ ex *a* loco ſtyli, vel *d* centro horologii in meridianam tranſlata dabunt puncta mediationum, per quæ ſignum aſcendens duci debet; ut verbi gratia per 22. grad. 32. min. à B verſus C ſupputata, linea ex O per terminum ducta ſecabit linam *a c e* meridianam in puncto, quod ex *a* centro horologii tranſlatum dabit punctum in meridiana horologii, per quod linea ♉ duci debet.

Ut verò habeas puncta eclipticæ in hora ſexta, numera à puncto B verſus C declinationes punctorum eclipticæ juxta tabulam ſecundam. Quo præſtito, ſi ex O radioſo Zodiaco per fines numerationum rectas duxeris, ſecabunt illæ LM lineam horæ ſextæ in punctis, quæ ex *a* centro horologii in lineam horæ ſextæ ante, vel poſt meridiem (prout tabula oſtendit) tranſlata dabunt puncta, quæ cum punctis mediationum ad unum & idem ſignum ſpectantibus conjuncta rectis lineis, dabunt quæſitas lineas aſcendentium ſignorum.

Tabu-

Tabula 1. declinationum mediationum cœli.

	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Decl.	23 30	22 32	18 48	9 40	5 32	18 48	23 30	18 48	5 32	9 40	18 48	22 32
	Auſtr.	Auſtr.	Auſtr.	Auſtr.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Auſtr	Auſtr.	Auſtr.

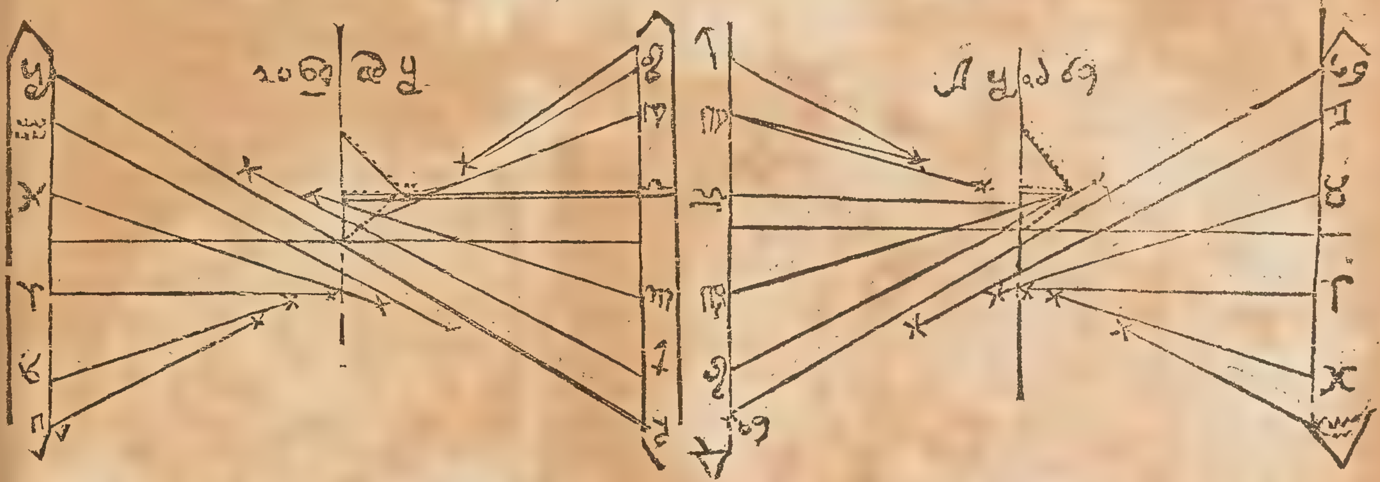
Tabula 2. punctorum eclipticæ in circulo horæ ſextæ.

	♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎	♏	♐	♑	♒	♓
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Decl.	0 0	7 23	15 8	21 48	22 58	15 8	0 0	15 8	22 58	21 48	15 8	7 23
		Bor.	Bor.	Bor.	Bor.	Bor.		Auſtr.	Auſtr.	Auſtr.	Auſtr.	Auſtr.

Inventis porrò punctis mediationum per præcedentes regulas poteris nullo ferè negotio lineas aſcendentium deſcribere: ſi nimirum ad tropicos tangentes duxeris, illæ enim erunt lineæ quæſitæ. Quomodò verò hæ tabulæ ad ſingulas elevationes poli computentur, ſupra docuimus fol. 303.

Nota circa uſum horũ Sciatheri-corum.

Quoniam verò non omnes lineæ, quæ gnomonis umbra tanguntur, oſtendunt illa ſigna oriri tunc temporis; ſciendum eſt ea duntaxat ſex ſigna, quæ interdiu oriuntur, cujuſmodi ſemper ſunt illa, quę à loco Solis ſecundùm ſignorum ſucceſſionem numerantur, umbra monſtrari; ut ſi 22. Februarij Sole in principio ♓ exiſtente, umbra ſtyli ſupra lineam ♏ ceciderit, noli putare ♏ tunc temporis oriri, cum is tunc temoris minimè ſupra horizontem ſit. Si itaque umbra in lineam ♉ ceciderit, certò ſcies id tunc oriri cùm id ſupra horizontem ſit, & inter ſex à Solis loco computata unum ſit. Omnia nigitur ſigna à ♓, uſque ad ♍ incluſivè cùm 22, Februarii ſupra horizontem ſint, umbra Solis indicabuntur, reliqua miminè: unde horologium hoc ad confuſionem vitandam in duo dividi poterit, quorum unum



oſtendet à ♋ ad ♑ in deſcendentibus, alterum à ♑ ad ♋ in aſcendentibus ſine exceptione ſemper lineas ſignorum, quę tunc temporis oruntur, quas hic ſubnectendas duxi. Veruntamen de his vide fuſiùs tractatum in Gnomonica noſtra phyſio-aſtrologica.

Problema XVII.

In plano horizontali ſtellarum fixarum particulares ortus deſcribere.

Sciatherica ſtellarum fixarum.

Novum ſanè inventum, & à nemine, quod ſciam, traditum, ſtellarum fixarum horaria deſcribere, id eſt, quibus quolibet momento ſtellæ cujuſpiam fixæ, etiam ſi non videatur, ortus per umbram Solis demonſtretur. Nos igitur primò ſecretum aperiamus. Inveſtigentur primo à Sole determinatæ aliquæ ſtellæ fixę intra tropicos conſtitutæ, dum oritur, diſtantiæ in horis; & has computa in quadrante circuli *en* ab *e* verſus *n*, ſi hora fuerit antemeridiana, & ab *e* verſus *m* in pomeridiana; per finem enim numerationis recta per centrum ducta ſecabit ęquinoctialem in puncto, in quam umbra Solis in ♈, vel ♎ conſtituti incidit eodem tempore, quo ſtella aliqua ſupra horizon-



rizontem emergit: alterum punctum ut habeas, numera horam, ſeu diſtantiam Solis à ſtella, dum oritur, in quocunque ſigno horaque, ſi antemeridiana fuerit, ab *e* verſus *n*, ſi pomeridiana verò, ab *e* verſus *m* ſupputetur; ſi enim per finem ſupputationis, & centrum circuli rectam duxeris, ſecabit ea ęquinoctialem in puncto, per quod ex *a* centro horologii recte ducta ſecat parallelum Solis, in quo Sol à ſtella diſtat ſecundum aſſumptam horam. Si igitur prius, & poſterius punctum inventum rectæ jungas, habebis lineam ortus ſtellæ quæſitam, in quam quandocunque Solis radius incidet, monſtrabit eodem tempore ſtellam horizontem ſubire. Hac induſtria omnium

omnium reliquarum ſtellarum ortus & occaſus determinabis in particularibus horologiis. Notandum autem, unam lineam ſufficere pro ortu ſtellæ alicujus toto anno monſtrando. Si igitur eidem ſpacio ἡλιοδρόμῳ aliarum ſtellarum lineas, ortus, & occaſus inſcripſeris, & unicuique horam addideris, veluti Caniculæ, cordis Leonis, Aldebaran, Spicæ Virginis; monſtrabit umbra ortum ejus, cujus nomen profert ſyderis eodem tempore. Vide quæ fuſiùs in Gnomonica Phyſico-aſtrologica de hiſce tradimus.

Problema XVIII.

Totum ſyſtema ſtellarum fixarum ita in plano deſcribere, ut ſtellarum fixarum ortus, umbra perpetuò monſtretur.

Iconiſmus IV. QUamvis in omnibus planis hujuſmodi ſtellarum projectio fieri poſſit; quia tamen nullum planum commodius, ac naturali hujuſmodi hemiſphæriorum aſtriferorum projectioni accommodatius eſt æquinoctiali, in eo illa exhibere præ aliis viſum eſt. *Rete æquinoctiale.* In utroque igitur plano æquinoctiali delineentur ſtellarum fixarum hemiſphæria cum omnibus ſtellarum figuris, uti hic factum vides. Delineatio autem ita inſtituetur. Rete horizontale Azymuthico-almucantaricum, quod ſupra Præexercitamento IV. conſtruere docuimus, plano æquinoctiali ita accommodetur, ut centrum Retis referat polum mundi, 90. verò Azymuthum referat lineam meridianam, ſive diametrum æquinoctialis, & reliquæ lineæ ex centro ad circumferentiam ductæ circulos meridianos, ſive horarios; circuli verò concentrici ad æquatorem paralleli, circulos declinationum ſtellarum; habebiſque Rete præparatum.

In hoc Reti itaque juxta tabulas latitudinis, & longitudinis, vel declinationum ſtellarum à Clavio, Grinbergero, aliiſque editas, delineentur duo hemiſphæria ſtellarum fixarum in ſuperiori pro hemiſphærio boreali, in inferiori pro auſtrali. Vel ſi loco delineationis hemiſphæriorum ſtellarum fixarum gnomonicè delineatarum accipiantur quælibet duo hemiſphæria ſtellifera; habebunt illæ eundem uſum, quem illæ. Ita autem accommodabuntur plano æquinoctiali. Primo in aſſere craſſiuſculo deſcribatur circulus intervallo ſemidiametri unius ex hemiſphæriis, & fiat in plano circulus, cui concentricum alium deſcribes majorem, ut vides; quorum hic in 24. æquales partes dividatur; ductiſque ex centro per diviſionum puncta lineis, dabunt illæ lineas horarum à meridie, & media nocte, ut apparet, eritque hic circulus ſemper immobilis. Hunc aſſerem juxta minorem concentricum, ab utraque parte ita excavabis, ut orbes hemiſphæriorum commodè ei inſerti, ad arbitrium utentis circum gyrari intra cavitatem poſſint; quemadmodum Retia, ſine araneæ aſtrolabiis inſeri ſolent; & ut circa ſtylum (qui centro circuli normaliter erectus ſit indeterminatæ magnitudinis) dicti orbes in oppoſitis faciebus, veluti circa axem in plano æquatoris pro libitu moveri poſſint: habebiſque horologium ſtellis monſtrandis, ut ſequitur.

Uſus hujus horologii.

SItuato plano juxta altitudinem æquatoris requiſitam, & meridianam lineam horologii æquinoctialis: Si velis ſcire totius cœli ſitum, obſerva umbram ſtyli horas in limbo monſtrantem, cadatque v. g. umbra ſtyli in tertiam horam pomeridianam: ad totius cœli ſitum cognoſcendum promove gradum Solis, quem Sol eodem die occupat, ſub umbra ſtyli, & habebis hemiſphærium ſituatum ad ſitum totius borealis hemiſphærii cognoſcendum: illæ enim ſtellæ, quæ ſub lineis horariis continentur, eum in cœlo locum obtinent, quem circuli horarii in cœlo; ita ſtatim videbis, quæ ſtellæ in medio cœli, ſeu quæ in linea horæ ſextæ, quæ in aliis cœli plagis ſitæ ſunt. *Explicatio figurarum in Iconiſmo.* Si verò eodem tempore ſitum ſtellarum in auſtrali hemiſphærio, in quod Sol nondum intravit, ſcire cupias; applicabis hemiſphærium auſtrale ſupra eandem lineam horariam, ſupra quam in ſuperiori umbra cadit: & habebis quæſitum. Verùm ut hæc omnia melius dignoſcere poſſis, hic tres figuras poſuimus; quarum prima monſtrat aſtrographicam delineationem; ſecunda ortum ſtellarum per univerſum orbem; tertia applicationem orbis ſupra axem mundi oſtendit. Secundæ figure uſus hic eſt. Applica Romanum meridianum ſupra ſignum actu aſcendens; & habebis ſigna aſcendentia reliquis locis correſpondentia.

GEOGRAPHIA GNOMONICA.

Problema XIX.

Circulos aſcenſionum rectarum, ſive circulos meridianos in plano horizontali deſcribere.

CIrculos aſcenſionales, hoc loco vocamus eoſdem, quos circulos horarios, ſive meridianos vocant, ex polis mundi ductos, atque æquatorem in 360. partes ſecantes: habentque hoc officium, ut umbra inter illos cadens monſtret quot gradus Sol in æquatore confecerit; eſt autem projectio horum circulorum eadem prorſus, quæ horarum

rarum à meridie, & media nocte. Si igitur regulam noſtram ſciathericam ſcala ſua expanſa applices ſupra æquatorem horologii horizontalis, cujus latitudo tanta ſit, quantus radius æquatoris trianguli gnomonici, & puncta in eo juxta regulam gradus utrinque impreſſeris; dabunt lineæ per puncta impreſſa in æquinoctiali ex centro horologii ductæ lineas, ſive circulos aſcenſionales quæſitos. Pro verticali habebis dictos circulos, ſi ex centro horologii verticalis per puncta graduum in æquinoctiali impreſſa rectas duxeris, quæ ſunt lineæ aſcenſionales. Debet autem regula ejus eſſe latitudinis, quanta eſt ſemidiameter æquinoctialis in horolologio gnomonico pro horologio verticali conſtructo. Eoſdem habebis in polari, ſi in applicata regula, quæ latitudinem habeat altitudini ſtyli æqualem ſupra æquinoctialem polaris plani puncta graduum, juxta ſcalam expanſam impreſſeris; hęc enim puncta, ad meridianam parallelæ ductæ dabunt lineas quæſitas. Eadem methodus ſervabitur in iiſdem meridiano plano inſcribendis. Pro æquinoctiali denique plano circulus in 360. partes diviſus (ſtylo indeterminatæ quantitatis aſſumto, & in centro normaliter erecto) petitioni ſatisfaciet.

Aſcenſionum rectarum lineas in Verticali deſcribere

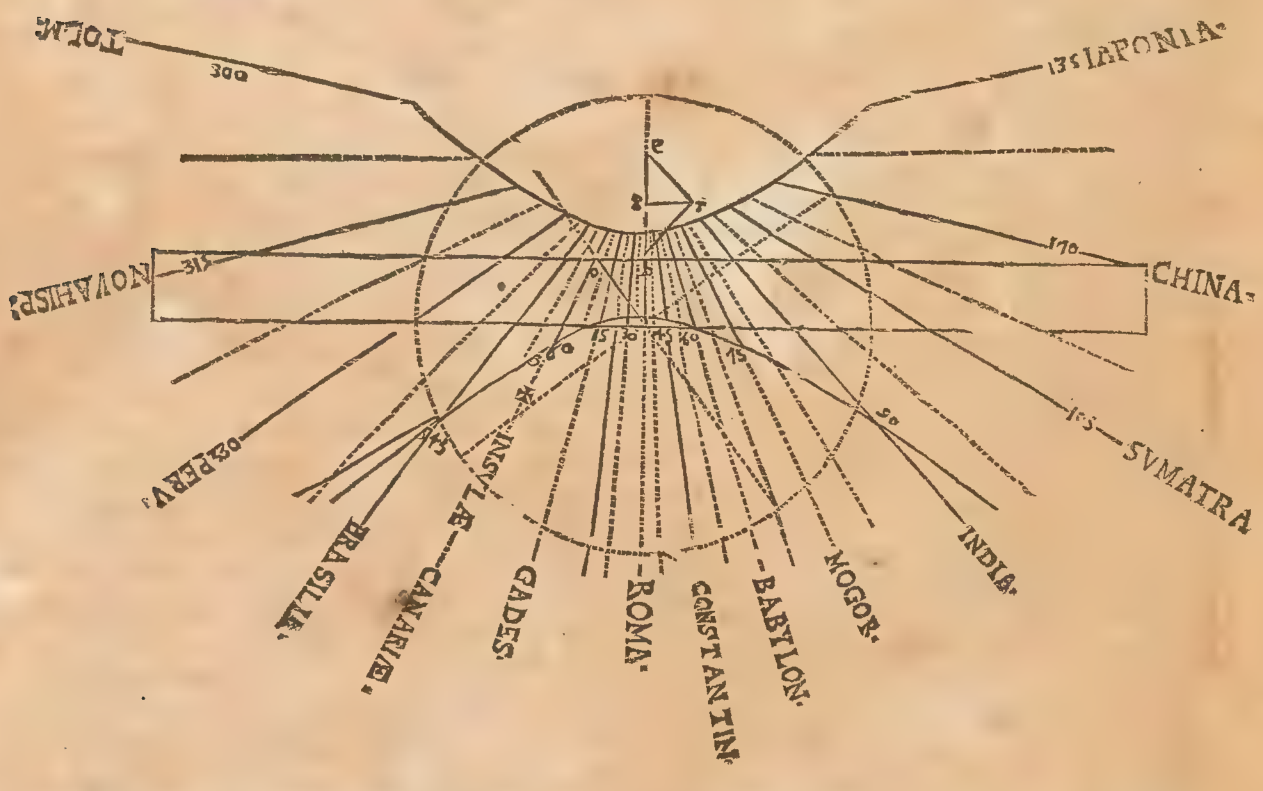
In polari plano.

Pro Æquinoctiali plano.

Problema. XX.

Mecographiam, ſeu longitudines locorum in horologio horizontali deſcribere; ut data qualibet hora, quota hora in toto orbe terrarum ſit, cognoſcere poſſis.

DEſcriptio longitudinum Civitatum non differt à præcedente, niſi poſitione dumtaxat primi meridiani Inſularum Canariarum, quam ita invenies. Deſcribantur, ut priùs, ope regulæ lineæ aſcenſionales, ſive meridianæ: deinde numera à meridiana verſus occiduam horologii partem, diſtantiam primi meridiani à Romano, quæ ſecundùm Ptolemæum 36. graduum, ſecundùm recentiorum verò accuratam obſervationem 30. graduum eſt Secundùm



Ptolemęi itaque obſervationem numera in regula ab O primo meridiano verſus meridianam lineam, quindenos & quindenos gradus, quibus ſingulis nomina locorum, longitudine per gradus denotata, diſtantium appones, eritque Mecographia finita. Verùm figura rem meliùs explicabit, quàm ego vel multis verbis explicare queam.

Uſus.

EX hac Mecographia dicto citiùs intelliges, quibus populis, quovis momento meridies ſit, & quota hora ſit in qualibet civitate alicui meridiano aſcripta. Si enim gnomonis umbra inciderit in 70. meridianum, cui adſcripta eſt civitas Babel, ſcies certò ibidem eſſe meridiem; & ſic de cæteris.

In verticali plano Mecographia eadem perficietur, ſi meridianos, ſive aſcenſionales circulos priùs inſcripſeris, & eadem nomina locorum cum iiſdem gradibus poſueris; hoc obſervando, ut ſemper primus meridianus ſit verſus partem occiduam plani, in quam ſcilicet Sol umbram ſuam poſt meridiem projicit; reliqui deinde verſus meridianum computentur.

Quomodo mecographia regionum in verticali perficienda ſit.

In

Quomodò in planis polari & meridiano.

In polari plano circuli meridiani longitudinum erunt lineæ parallelæ, quibus eoſdem numeros cum iiſdem nominibus appones, ut in verticali, & horizontali.

Pragmatia. I.

Mecographiam locorum in plano æquinoctiali deſcribere, qua quota hora ſit in toto orbe terrarum, cognoſci poſſit.

Iconiſmus V.

QUemadmodum nulli plano horę aſtronomicæ faciliùs inſcribuntur, quàm æquinoctiali, ita nullum quoque longitudinibus locorum aptius eo, comodiuſque inveniri poteſt. Duplici igitur via horas, meridianoſque longitudinum inſcribemus: prima geographica; altera, poſitione nominum dumtaxat. Prior methodus ita ſe habet: Delineentur duo hemiſphæria cum omnibus ſuis meridianis, & parallelis, locorumque geographia, ut hic vides; quorum boreale ſuperius, auſtrale verò inferius ſtylo normaliter erecto, ita affiges, ut liberè veluti circa axem moveri poſſit, quemadmodum ſupra paulò ante cum hemiſphęriis ſtellarum fixarum fecimus. Si itaque Soli horolabium priùs ſituatum ex poſueris, meridianumque principalis loci, ad quem ſcilicet locorum longitudines ſupputatæ ſunt, uti hìc Romanus eſt, umbræ ſtyli ſubdideris; monſtrabunt horarum lineæ; ſive meridiani in geographica delineatione in limbo horario horas, in urbibus ſub iiſdem meridianis contentis, quæſitas. In hoc præſente iconiſmo prima figura oſtendimus delineationem geographicam, in uno tantum, videlicet boreali hemiſphærio, una cum horarum circulo margini inſcripto, qui & æquinoctialem refert. Secunda figura refert modum applicandi dicta hemiſphæria ſupra axem ope quadrantis, ut monſtrandis horis apta eſſe poſſint. & ſuperius quidem hemiſphærium monſtrabit Sole in Borea, alterum in Auſtro conſtituto. Tertia figura oſtendit modum alium, quem in in ſequenti Pragmatia explicamus,

Pragmatia. II.

Alia praxi idem perficere.

Roſa Geographica.

QUi verò ſimplici nominum poſitione contentus eſt, is accipiat hanc roſam noſtram geographicam, qualem hic, ſecunda figura ex hibet; eamque duplicatam pro inferiori, & ſuperiori plano, in circulo horario exciſo inſertam, ita ſtylo normaliter erecto affigat, ut circa eum veluti axem liberè volvi poſſit. Lucente itaque Sole, ſituatoque horologio, applica meridianum Romanum ſub umbra ſtyli; & limbus horarius quota hora ſit in omnibus locis, quibus horæ reſpondent, monſtrabit.

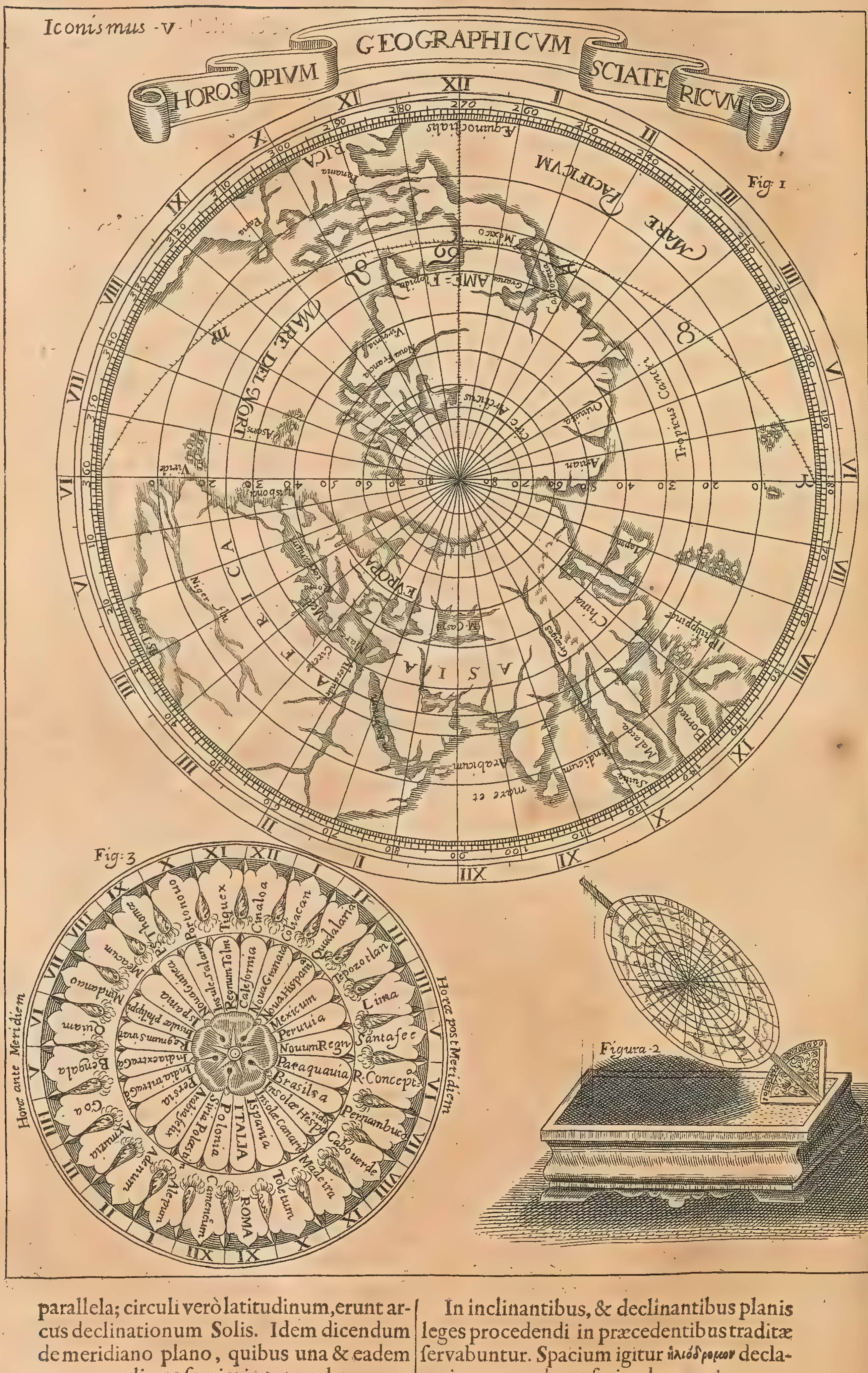
Problema XXI.

Spacium ἡλιόδρομον, ſive zonam torridam in quolibet plano dato gnomonica projectione delineare.

FInis hujus projectionis eſt videre, cui loco ſub zona torrida Sol verticalis ſit, cui quoque loco meridianus. Ita autem primò in plano horizontali negotium inſtitues. Primò juxta cap. 2. 3. 4. 5. 6. horographiæ variæ delineetur horologium aſtrologicum, juxta praxes ibidem traditas, vel ſingulas lineas circulorum aſcenſionalium juxta Problema præcedens, unà cum ſingulis arcubus declinationum Solis juxta Problema ſequens hujus; qui univerſim 47. erunt, ſervientque lineæ horariæ pro meridianis circulis, & arcus declinationis pro circulis latitudinum. Si itaque per mappam accuratam inter tropicos ope longitudinum & latitudinum urbium in dicta mappa contentarum ſpacio ἡλιοδρόμῳ, ſive gnomonico Solaris limitis ſpacio geographicè inſerueris, habebis quæſitum.

Quomodò idem in polari meridiano declinantibus delineetur.

In polari cùm lineæ horariæ ſint parellelæ, erit zona torrida eidem inſerta, mappa



parallela; circuli verò latitudinum, erunt arcus declinationum Solis. Idem dicendum de meridiano plano, quibus una & eadem mappa applicata ſerviet in toto orbe.

In inclinantibus, & declinantibus planis leges procedendi in præcedentibus traditæ ſervabuntur. Spacium igitur ἡλιόδρομον declaravimus, quod erat faciendum.

Problema

Problema XXII.

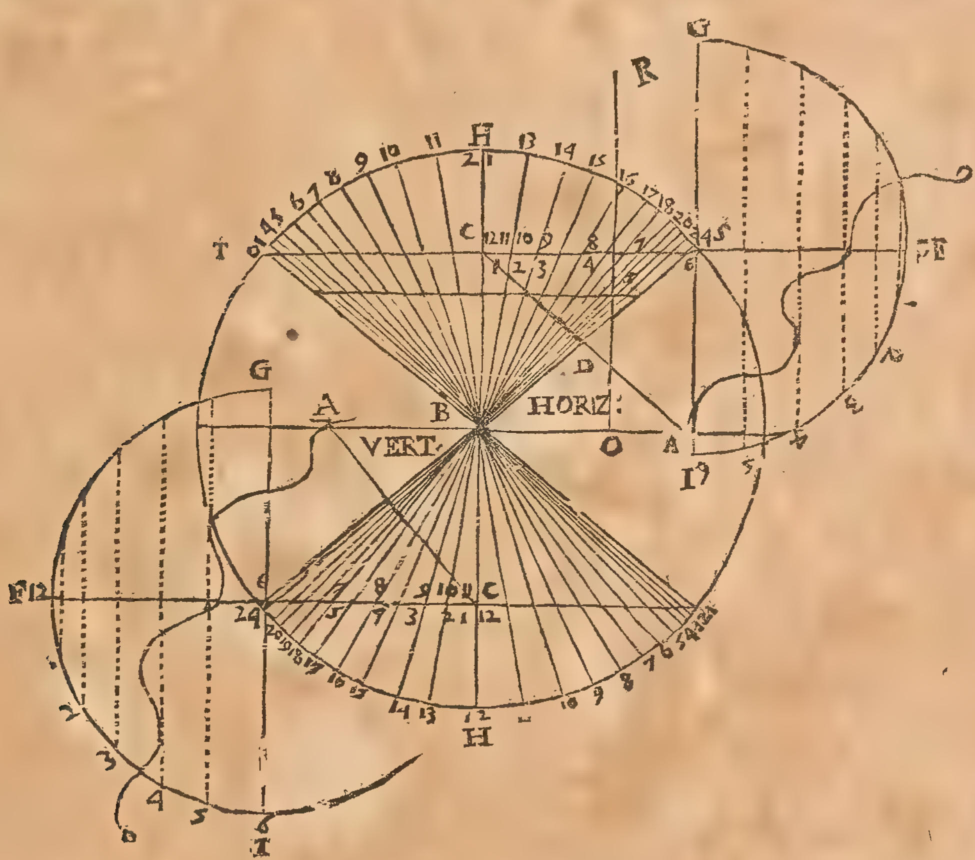
Parallelos arcuum diurnorum in quolibet plano dato delineare.

Pragmatia I.

1 DUc in charta quapiam ſeparata duos conos radioſos arcuum diurnorum, juxta regulas Præexercitamento II. hujus traditas, ſintque BSHT in B communi vertice conjuncti.

2 Intra utrunque conum applica triangulum gnomonicum ABC pro horizontali, & verticali, ut figura oſtendit.

2 Ex puncto S deſcribatur ſemicirculus GFI intervallo SC in 12. partes æquales diviſus; cujus ſingula duo puncta ab F æquè remota rectis conjunges, quæ lineam SF in punctis ſecabunt. quæ ex S verſus C tranſlata in linea SC aſſignabunt puncta horarum à meridie, & media nocte; ut figura adſcriptis horarum numeris apertè docet; habebiſque inſtrumentum pro arcubus diurnis in horologio horizontali, & verticali inſcribendis præparatum. Pro polaribus verò, & meridianis ita operare. In horologio polari, cujus ſtyli quantitas ſit DB, puncto aſſumpto in linea ſexta tantum ab æquino- *Quomodo inſtrumentum polaribus, & meridianis aptandum.*



ctiali diſtante, quanta ducti gnomonis DB, longitudo eſt. Ex hoc puncto transferantur ſecantes diſtantiæ horarum à meridie; hoc eſt, ſecantes 15.30.45.60.75. graduum ex B vertice coni radioſi in lineam BH. Si enim per puncta tranſlata, ad lineam BH normales duxeris, ſive quod idem eſt, parallelas ad lineam ABA; ſecabunt hæ omnes diurnorum arcuum radios. Quæ deinde ex æquinoctiali linea polaris aut meridiani horolabii, in horas correſpondentes tranſlati dabunt puncta, per quæ hyperbolæ arcuum diurnorum duci debent, ut in ſequentibus patebit.

Uſus Organi.

HUjus igitur organi ope dicto citiùs omnium arcuum parallelos in plano horizontali ſine ulla confuſione linearum in plano horologii horizontalis deſcribes.

Ex punctis A & B duo fila educantur, quorum illud, quod ex B ducitur in limbo SHT lineis arcuum diurnorum, alterum ex A in linea SC linearum horariarum radios referet. Sit igitur primò in plano aſſumpto deſcribendus arcus diurnus 13. horarum (arcus enim horarum 12. eſt ipſe æquinoctialis in horologio.) Filum B applica ſupra punctum 13, in limbo SH, ibique id firmabis. Deinde filum ex A duces per C punctum 12. in linea SC. Ubi enim duo fila ſeſe interſecabunt; ibi erit punctum arcus diurni horarum 13. quod ex A in lineam meridianam ex centro horologii tranſlatum, ibi dabit punctum, per quod arcus diurni 13. horarum tranſibit. Deinde poſito filo A in puncto horæ 1. & 11. lineæ SC, duorumque filorum interſectionem notabis: intervallum *Arcus diurnos duorum filorum ope deſcribere.*

lum enim inter hoc punctum interſectionis, & A in lineam horæ 1. & 11. è centro horologii translatum, dabit puncta arcus diurni in dictis horis quæſita.

Item applica filum A ſupra punctum 2. & 10. horę in linea SC, & ſpacium inter A, & commune interſectionis punctum filorum ex centro horologii in horam 2. & 10. translatum dabit puncta quæſita. Non ſecus puncta arcus diurni 13. horarum in conſequentibus horis, per duorum ſcilicet filorum, (quorum unum ſemper quieſcit ſupra limbum SH, alterum per horarum puncta movetur in SC) interſectionem inveſtigabis.

Iterum ſit deſribendus arcus diurnus horarum 14. promotum filum ex B ſupra numerum 14. in limbo SH ibidem firmabis; alterum autem filum A per ſingula puncta horaria in linea SC promota dabunt cum altero filo B ſpacia, quæ ex centro horologii in correſpondentes lineas horarias translata præparabunt puncta, per quæ arcus diurnus 14. horarum tranſibit, cujus maximus in horis ab ortu, & occaſu deſcribendis uſus eſt. Si verò filum B poſueris ſupra 18. grad. in limbo HS firmatum; alterum filum A per puncta horaria in SC motum dabit ſpacia inter A, & punctum interſectionis filorum, quæ ex centro horologii translata in lineas horarias correſpondentes dabunt puncta, per quæ tranſibit arcus diurnus 18. horarum, qui etſi non cadat intra, ſed extra tropicos, eſt tamen maximus ejus uſus in horis inæqualibus deſcribendis, ut in deſcriptione hujuſmodi horarum partim dictum eſt, partim in ſequentibus dicetur.

Arcus diurnus 18, horarum quomodo deſcribatur.

Ubi nota, quod quandocunque duo fila ſeſe interſecant, tunc arcus interſectionum punctis deſcriptos fore hyperbolas; & ubi duo fila alicubi fuerint parallela, deſcriptum iri parabolam, quod tunc in horologio contingit, quando filum B ponitur ſupra T punctum in limbo SHT, & alterum filum A ſupra 12. in linea SC. Cùm enim hoc ſitu fila ſint parallela, deſcribetur parabola juxta praxes, & methodos in Progymnaſmatis traditas: quarum omnium rationes in Protheoriis vide. Cùm verò fila non ſe ſecuerint, ſcias ellipſes deſcribendas eſſe.

Vides igitur Lector modum non minus jucundum, quàm cum primis ingenioſum, ad cujus normam arcus ſignorum, & menſium, dierumque, non minori facilitate, quam arcus diurnos prædictos inſcribes: ſi videlicet filum B ſupra datum declinationis ſigni gradum in limbo SHT poſueris, & reliquum filum A ſupra horaria puncta in SC moveris; dabunt enim ſpacia inter punctum interſectionis, & A in horologio ex centro in lineas horarum correſpondentes tranſlata, arcum ſigni, menſis, & dei quæſiti.

Pragmatia. II.

Pro Plano Verticali.

SI itaque arcus diurnos in verticali horologio delineare deſideres, afflixis duobus filis in A, & B trianguli gnomonici pro verticali horolabio aſſumpti: ita ut B ſemper in limbo SHT ſupra dati arcus gradum, alterum ſupra horaria ſpacia moveantur, dabunt ſpacia inter puncta interſectionis filorum, & A in lineas horarias ex centro horologii tranſlata arcus diurnos deſideratos. Praxis in nullo à priori differt, niſi tantùm in applicatione trianguli gnomonici, ut vides.

Pragmatia. III.

Arcuum diurnorum parallelos in plano polari, & meridiano unico fili ductu deſcribere.

TRanſlatis in radium BH ſecantibus diſtantiarum horariarum in partibus ſtyli in 10. partes diviſi, & ad puncta normalibus inter ſe parallelis deſcriptis, ut paulò ante in Pragmatia I. docuimus, ita operationem ordire. Si filum in B firmatum ſupra arcum, verbi gratia diurnum 13. horarum direxeris, ſecabit id parallelas, ſcilicet horarias lineas in ſpacia, quæ intercepta, & in lineas horarias correſpondentes ex æquatore horologii tranſlata, dabunt puncta, per quę tranſibit arcus diurnus 13 horarum. Hac arte ſpacium B 12. in cono radioſo transferes ex loco gnomonis in horologio polari utrinque 13. in meridianam. Item, ſpacium inter lineam horæ 3. & B in radio B 13. interceptum, atque ex puncto, ubi æquinoctialem horologii ſecat linea horæ 3. in lineam horæ 3. tranſlatum, in ea dabit punctum, per quod tranſibit quæſitus arcus. Non ſecus de aliis arcubus inſcribendis procedes.

Cum verò meridiana plana eandem ſignorum, & horarum projectionem habeant, in iis eadem quoque ratione arcus diurnos inſcribes. Quare de iis nihil amplius dicendum reſtat.

Pragmatia IV.

In horologio æquinoctiali diurnorum arcuum parallelos deſcribere.

CUm paralleli æquatoris in plano æquinoctiali ſint omnes circuli, ita nullo penè negotio arcus diurnos in eo delineabis. Determinetur in cono radioſo linea BO æqualis BD ſtylo horologii, & ad O normalis ducatur OR, parallela BH. Si itaque filum in B firmatum ponatur ſupra numerum arcus diurni 13. horarum, reſecabit id in linea OR, ſpacium, ad cujus intervallum ex centro

tro horologii in plano æquinoctiali circulus ductus dabit arcum 13. horarum. Si verò fila promoveris ſupra 14. horarum arcum, reſecabitur in linea OR ſpacium, ad quod ex centro dicto alius circulus ductus dabit arcum diurnum horarum 14. Sic promoto filo ſupra 15. reſecabit id in linea OR intervallum, ad quod ex centro circulus ductus dabit 15. horarum arcum. Ita 18. horarum arcum habebis, ſi poſito filo ſupra numerum 18. ad interceptum in linea OR ſpacium ex centro horologii circulum duxeris. Ita quoque ultimum 24. horarum arcum habebis, ſi poſito filo ſupra 24. intercepto in linea OR ſpacio ex centro circulum duxeris. Vides igitur quanta facilitate ſimul & jucunditate dicti arcus in plano quolibet deſcribantur.

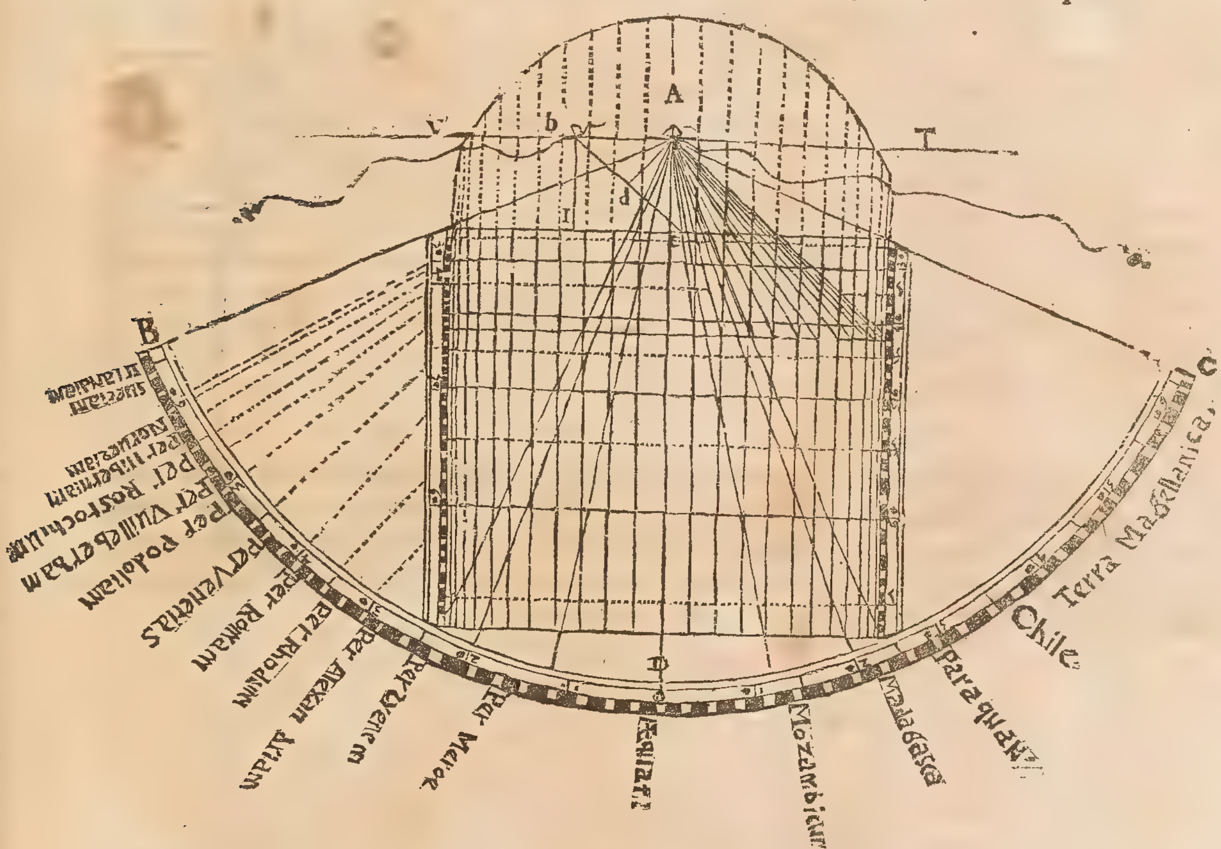
In planis declinantibus, & inclinantibus eædem regulæ ſervandæ ſunt, quæ in deſcrptione parallelorum Solis. Quare nihil de iis reſtat dicendum.

Problema XXIII.

Climata totius orbis gnomonicè deſcribere.

Clima nihil aliud eſt, quam zona æquatori parallela duobus circulis æquatori parallelis terminata, totam terram cingens; cujus latitudo tanta eſt, ut à termino ipſius auſtrali ad borealem, dies maxima excreverit per ſemihoram. Cùm autem dictum ſit, unum parallelum ab altero ſequente differre per horæ quadrantem, ſequitur clima tribus parallelis conſtare, duobus terminantibus, & uno per medium climatis incedente; non quod illud bifariam ſecet (ſunt enim verſus Boream, & Auſtram ſemper climata anguſtiora) ſed ob æqualitatem differentiæ temporis. Verùm, ut paucis multa complectar, vide Tabulam Climatum ſequentem; ex qua, veluti ſynopſi quadam, dicta innoteſcent.

In horologio itaque gnomonicè repræſentaturus climata, deſcribes parallelos cli-



matum hoc artificio univerſali novo, & à nemine, quod ſciam, adhuc tradito. Deſcribatur ſeorſim in charta ex A, arcus BDC, quem utrinque in 66½. gradus divides; referentque CD latitudinem 12. climatum in Auſtrum: DB verò latitudinem 12. climatum in Boream: AD verò radium æquatoris aget. Deinde transferes eadem puncta horaria in lineam CI, uti in citata paulò ante Pragmatia factum eſt. Hoc facto, poſito filo A ſupra latitudinem primi climatis per Meroen, in limbo BD, alterum autem filum ex *b* ſupra pūcta horaria & ſpacia inter puncta interſectionis filorum, & *b* translata in lineas horarias ex centro horologii horizontalis correſpondentes, dabunt puncta, per quę arcus ductus dabit parallelum primum. Iterum promoto filo A ſupra latitudinem ſecundi climatis per Syenen, videlicet ſupra latitudinem ejus in circulo BD, & filo ex *b* ſupra puncta horaria CI extenſo, intervalla enim inter *b*, & puncta interſectionum filorum ex centro A horologii in lineas correſpondentes horarum translata, dabunt puncta, per quæ tranſibunt arcus climati ſcundi: & ſic juxta datas climatum lati-

 titu-

titudines in tabula propoſitas procedes, cum filis, donec omnes climatum arcus inſcripſeris: cadet enim major pars extra tropicos, notando interim hyperbolas, & ellipſes; ſi enim fila fuerint parallela, deſcribenda erit loco hyperbolæ, parabola, & 66 ½. erit ellipſis, & ſic de cæteris. Quod autem climata extra tropicos poſuerimus, ideò factum eſt, quòd eorum arcuum ope multa circa horarum diverſarum conſtructiones expediri poſſint, uti partim dictum eſt, partim dicetur in ſequentibus.

Climatum in plano verticali polari, meridiano, æquinoctiali deſcriptio.

In verticali inſcribes dicta climata ſola mutatione trianguli gnomonici, ut in præcedenti factum eſt. In polari climata deſcribes, ſi ſpacia horaria figura Pragmatiæ præcedentis in radium æquatoris tranſlata per puncta terminantia parallelas ad IC duxeris; filum enim ex A ſupra gradus climatum in limbo BD applicatum ſecabit in parallelis ſpacia, quæ in horologii lineas tranſlata dabunt puncta arcuum climatum. Eadem deſcribendi ratio ſervabitur in meridiano horologio. In æquinoctiali plano Rete Præexercitamento IV. conſtructum dabit quæſitum.

Nota hoc loco, tantam eſſe diverſitatem opinionum, circa climatum poſitionem; ut vix ſit ex Geogrophis, qui cum altero conſentiat. Nos Climatographiam ſciathericam hoc loco ordinavimus, ſecundùm Tabulam ex Junctino depromptam. Si quis verò Ptolemaica deſcriptione uti malit, faciat quod libuerit. Tabulam ejus hic ſubjungimus.

Tabula Climatum ſecundùm Ptolemæum.

	1.	2	3	4	5	6	7	8
Media climata.	Per Meroen	Per Syenem.	Per Alexandriam	Per Rodum	Per Romam	Per Pontum	Per oſtia Boryſt.	Per Tanain
	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M
Elevatio pol.	16 30	23 54	30 20	36 8	42 50	45 0	48 30	52 0
Paralleli.	4	6	8	10	12	14	16	17½
Dies maxima	13	13½	14	14½	15	15½	16	16½

Nota figuram præcedentem univerſalem eſſe. Si enim illa uti velis pro loco 50. grad. latitud. linea parallela transverſa jungens 50. grad. in ſcala laterali, & ſimul ſecans lineas perpendiculariter deſcendentes, in communi interſectione puncta dabit, per quæ filum ex *b*, cum filo ex A, per climatum gradus ductum, dabit ſpacia climatica pro horologio quæſita. Non ſecus de aliis ſtatuendum eſt.

Tabula

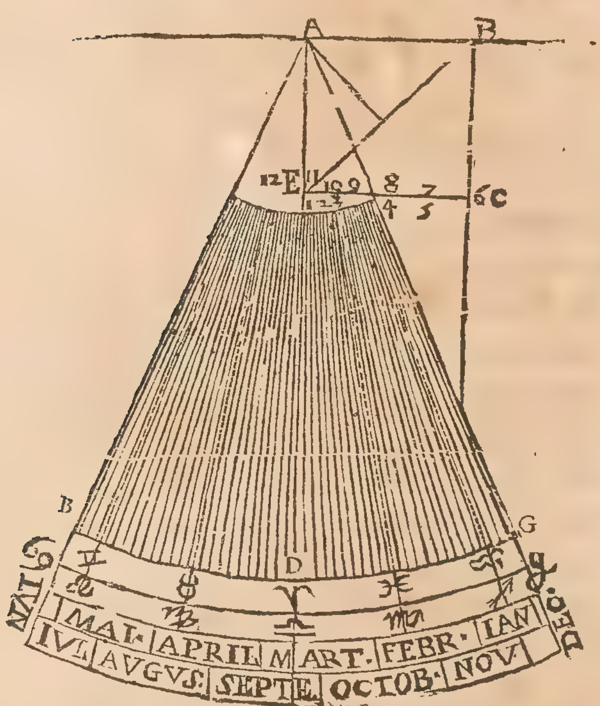
Tabula Climatum ſecundum Junctinum, & Neotericos.

Climata.	Ordo parall.	Maxima dies		Altitud poli.		*Loca per quæ tranſeant paralleli.*
AMPHICII	1	12	0	0	0	Per Africam.
	2	12	15	4	15	Per Taprabanem.
	3	12	30	8	25	Per Sinum Avalicum.
	4	12	45	12	30	Per Meroen Inſulam.
	5	13	0	16	27	Per Barnagaſſum.
	6	13	15	20	14	Per Adenum.
	7	13	30	23	51	Per Syenem ſub ♋.
	8	13	45	27	40	Per Mecham.
HETEROSCII	9	14	0	30	22	Per Alexandriam.
	10	14	15	33	18	Per Palæſtinam.
	11	14	30	36	0	Per Rhodum.
	12	14	45	38	35	Per Smyrnam.
	13	15	0	40	56	Per Helleſpontum.
	14	15	15	43	5	Per Marſiliam.
	15	15	30	45	1	Per Venetias.
	16	15	45	46	51	Per Helvetiam.
	17	16	0	48	31	Per Oſtia Boryſtenis.
	18	16	15	50	0	Per Mæotidem paludem.
	19	16	30	51	35	Per Coloniam Agrippinam.
	20	16	45	52	50	Per Mare Balthicum.
	21	17	0	54	1	Per Oſtia Tanais.
	22	17	15	55	0	Per Bullæum Angliæ.
	23	17	30	56	0	Per Eboracum Angliæ.
	24	17	45	57	0	Per Camaldunum Angliæ.
	25	18	0	58	0	Per Hyberniam.
	26	18	35	59	0	Per Edenburgum Scotiæ.
	27	19	0	61	0	Per Hebridas Inſulas.
	28	19	35	62	0	Per Ultima Hyberniæ,
	29	20	0	63	0	Per Orcadas.
	30	21	0	64	0	Per Scythiam.
	31	22	0	65	0	Per Finlandiam.
	32	23	0	66	0	Per Bergam Norwegiæ.
	33	24	0	67	0	Per Iſlandiam.
	34	Menſ. 1		69	0	Per Nordhuys caſtrum.
PERISCII	35	Menſ. 2		73	0	Per Fretum Weygats.
	36	Menſ. 3		78	0	Per Novam Zemblam.
	37	Menſ. 4		82	0	Per Novam Zemblam.
	38	Menſ. 5		87	0	Per Gronlandiam.
	39	Menſ. 6		90	0	Per Terram Suppolarem.

Problema XXIV.

Singulos declinationis Solaris parallelos deſcribere in horologio horizontali.

Ducta linea AD, arcum deſcribito BC, quem à D incipiendo utrinque divides in 23. gradus ½ eruntque BC puncta termini Solares. Si itaque hujus trianguli ſingulos declinationis Solaris parallelos in plano horizontali deſcribere deſideres, accipe triangulum gnomonicum pro horizontali, idque applices ita, ut ſemidiameter æquatoris AE radio æquatoris AD perfectè congruat. Si itaque horaria puncta, quemadmodum in præcedentibus fieri præcepimus, in CE transferantur, erit organum declinationum Solarium, ſive deſcribendorum parallelorum, præparatum.



Delineatò igitur horologio aſtronomico in plano quopiam horizontali, in eò hac arte declinationes Solis deſcribes. Fixis filis in punctis BA organi, unum eorum ſupra primum ſolaris declinationis gradum, ſi horologium magnum fuerit, firmabis; altero ſupra ſingula horaria puncta lineę CE applicato; diligenter notando, ubi filum B, filum A ſecet. Si enim ſpacia inter puncta interſectionis, & A mediantià in lineas horarias correſpondentes ex centro horologii tranſtuleris, tranſibit per dicta puncta parallelus primus declinationis Solaris. Item applicato filo A ſupra ſecundum gradum limbi BD, altero ſupra ſingula puncta horaria applicato, transferantur ſpacia inter B & filum A ſecta in horologii lineas correſpondentes, habebiſque puncta ſecundi paralleli Solaris. Non ſecus in conſequentium parallelorum deſcriptione procedes, habebiſque quæſitum.

Pro Plano Polari.

Delineato horolabio in plano polari, transfer in lineam AD radium ęquatoris præcedentis organi ex A, ſecantes horariarum diſtantiarum à meridie in partibus ſinus totius, & per puncta trahantur parallelæ; dabitque filum A ad ſingulos declinationis gradus in limbo BDC applicatum in lineis parallelis horariis ſegmenta, quæ in lineas horologii correſpondentes tranſlata monſtrabunt puncta tranſitus ſingulorum parallelorum declinationis Solaris. Idem dicendum de meridianis planis. In verticali inſcribes dictos parallelos ſola trianguli gnomonici inverſione, ut in præcedentibus quoque traditum eſt.

Conſectarium I.

Lineas temporis ortus, & occaſus Solis, in horologio determinare.

Unicuique parallelorum declinationum Solarium in ſeparato ſpacio limbi horologii addes ſuum tempus ortus, & occaſus Solis (quod dabunt arcus ſemidiurni) monſtrabitque gnomonis umbra in eos parallelos incidens, tempus ortus, & occaſus quæſitum. *Ortus Solis, & occaſus.*

Conſectarium II.

Crepuſculi tempus determinare intra lineas horologii.

Vide in tabula crepuſculorum, quantum qualibet declinationis parallelo crepuſculum ſit, & huic in ſeparato ſpacio adſcribes numeros durationis crepuſculorum per totum annum, & umbra monſtrabit quæſitum. *Crepuſcula.*

Conſectarium III.

Amplitudinem ortivam, & occiduam determinare.

Vide ex tabula amplitudinum ortivarum, quantum quilibet declinationis parallelus à puncto æquinoctialis ortivo declinet, & huic declinationi numerus adſcriptus dabit amplitudinem ortivam iſtius diei, in quam umbra gnomonis incurrere deprehenditur. *Amplitudo ortiva & occidua.*

Conſectarium IV.

Aſcenſiones rectas, obliquas, &c. cum differentiis aſcenſionabilibus in horologio determinare.

Si ex tabulis ſupra poſitis ſingulis parallelis declinationis in tabula correſpondentes aſcenſiones rectas, obliquas, &c. adſcripſeris, habebis quæſitum. Sed hæc omnia in figuris clariùs patent, quàm vel dici mereantur. Figuram horum omnium vide in Gnomonica Phyſico-aſtrologica. *Aſcenſiones rectæ & obliquæ.*

Atque

Atque hæc ſunt, quæ de primi Mobilis doctrina in quovis dato planò ſciathericè repræſentanda breviter dicere voluimus. Habes Lector hìc Aſtrolabiographiam novam, qua quæcunque alii in vulgatis aſtrolabiis, ea hic in ſciathericè delineatis in dato quolibet plano reperias; ut proinde non mirere, ſi hoc pentaſticho librum claudam.

In cælum ut ſcandas, ſupponas Pelion Oßæ
Non opus; id præſtas commodiore via.
Umbra vias monſtrat; qua mundi ad mœnia latus
Æthereas poſſis hac penetrare domus.
Nam, quæ vel veteres, vel quæ docuere recentes
Aſtronomi, trutina hæc dexteriore probat.
Quo ſint aſtra loco, queis motibus orbe ferantur
In Terris, umbra hæc digerit, atque movet.
Ergò ſi umbra nihil, nihilo myſteria diſces
Maxima, grande, homines quod docet, umbra,
(NIHIL.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Sextus.
PROTEUS SCIATHERICUS.
SIVE
ASTROLABIO-GRAPHIA FIGVRATA.

Qua nullam figuram ſive planam, ſive ſolidam, dari poſſe docetur, quæ Aſtrolabii, aut horologii capax eſſe non poſſit.

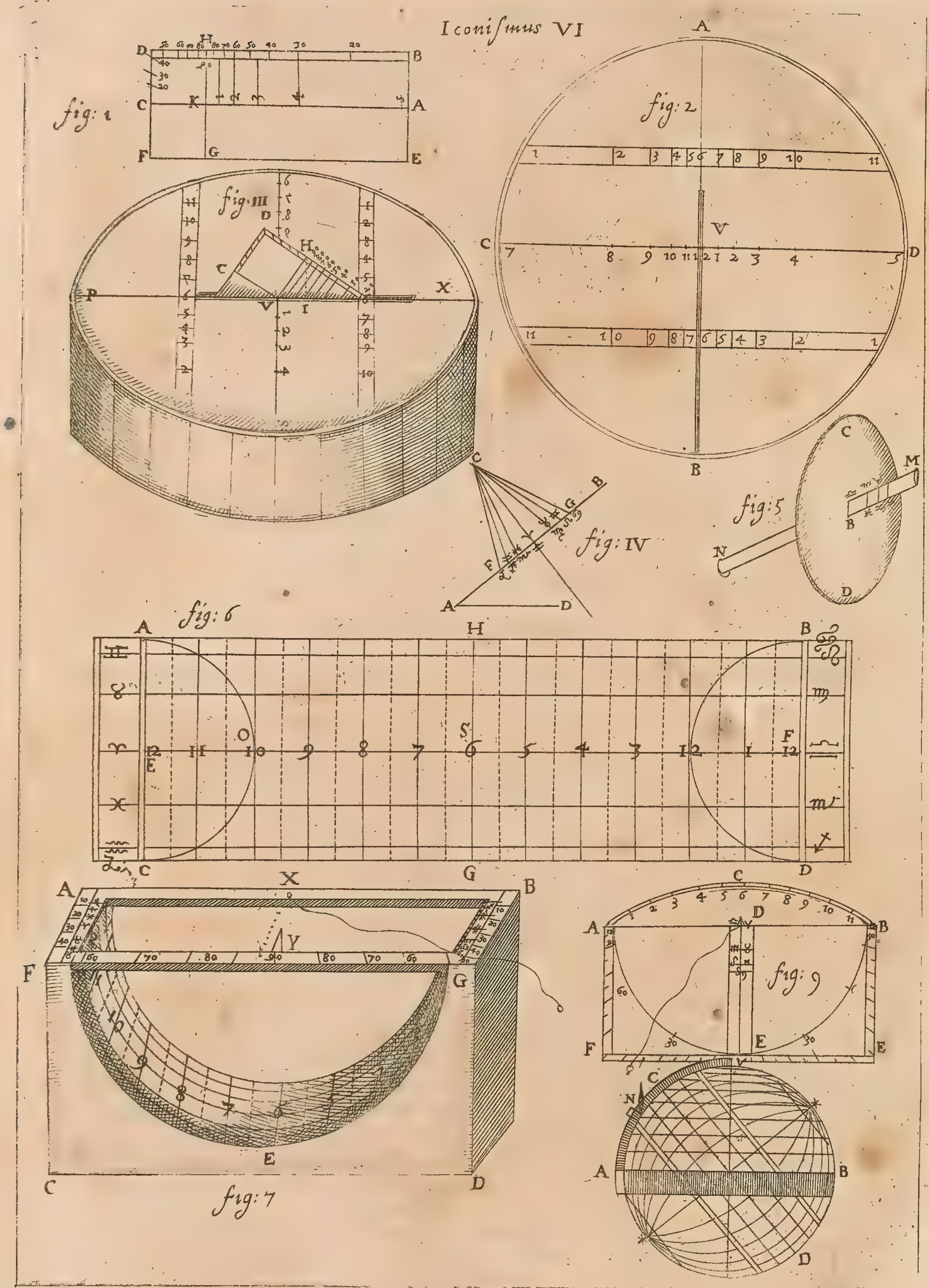
PRÆFATIO.

ASPICIAT in hoc Lector curioſus non tantùm quævis corpora ſolida, ſed & omnis generis ſimulacra, & ſtatuas admiranda quadam apotheoſi cohoneſtata, in cælum tranſumpta, transformataque Solis, Lunæ, Stellarumque munera ita ſtrenuè peragere, ut cælorum non immerito jura invaſiſſe dici poſſint: Veteres terreſtria animalia cælo alligaſſe legimus: nos contra, cæleſtes animas terreſtribus corporibus connectimus; illis omnes ſortes, quas Jovem ſuis Aßeclis diſtribuiſſe legimus, unà cum omnibus cælorum juribus adeò concinnè diſpenſando, ut de hiſce non incongruè dici poſſit:

Jam Jovis umbroſo luditur orbe labor.

PARS PRIMA.
DE HOROLABIIS CATHOLICIS.
CAPUT I.
Definitio horolabiorum catholicorum.

HOROLABIA Catholica ea inſtrumenta Sciatherica vocamus, quorum uſus ſub quavis latitudine eſſe poteſt, quorumvè beneficio ubilibet locorum quis conſtitutus horam cognoſcere poſſit: ſuntque duplicis generis, Mobilia, & Immobilia. Immobilia, ſunt omnia meridiana, polaria, & æquinoctialia, quæ in murorum immobilibus meridianis polaribus, atque æquinoctialibus planis fieri poſſunt.



poſſunt. Verùm cùm hæc, & ſimilia, non niſi certum & determinatū planum habere, neque mutari poſſint, particularibus annumeranda ſunt. De portatilibus igitur hoc loco propriè agendum eſt, ut relictis iis; quæ apud pleroſque alios de gnomonicis Scriptores obvia ſunt, ea ſola, quæ & nova ſint, & è noſtro penu prodierint, producamus. Sit igitur

Problema I.

Horolabium catholicum, idemque ſimplex, & multiplex; id eſt, in una & eadem ſuperficie, horolabium horizontale univerſale, quorum ſingulorum uſus in toto orbe eſſe poſſit. *Iconiſmus VI.*

DEſcribatur juxta leges ſupra traditas in Paraſceuaſticis, ex materia quadam dura, ut cornea, Regula quadrantalis expanſa,

panſa, ut figura 1. Iconiſmi docet, ABKH numeris ſuis, ut vides inſignita: habeatque hæc regula ſecundum longitudinem ſuam adjunctum ſpacium KHCD, cujus latus KC æquale ſit latitudini regulæ KH, vel AB; ſecundùm vero latitudinem adjunctum habeat ſpacium EAFC. habebiſq; ſtylum ſive axem mobilem horis monſtrandis ſub quavis latitudine aptum. Horas verò plano cuipiam hac induſtria inſcribes, ut figura 2. hujus Iconiſmi.

Fiat primò orbis rotundus ſolidus ABCD, ejus magnitudinis, ut regulam prædictam excedat; in quo ducantur duæ lineæ AB, & CD, ad rectos ſe interſecantes in centro V, eritque AB meridiana, CD verò æquinoctialis. Hoc peracto, applica regulam puncto ſuo K ſupra punctum V, & latus HB lineæ, VD plani congruat. Deinde ad ſingulos quindenos gradus puncta in æquinoctiali CD imprimantur: quæ puncta deinde in alteram partem VC translata dabunt puncta horaria in æquinoctiali, quibus ſingulis adſcribes ſuos numeros, ut vides: eritque horologium ad catholicum, ſive univerſalem uſum præparatum. Regulam verò expanſam, ſive axem mobilem, ita præparato horologio inſeres. Fiat in linea AB meridiana, crena, ſive rima quædam tenuis, in cujus puncto V regula expanſa axem mobilem referens, ita K puncto ſuo inſeratur ut circa aciculam, vel alterum quemvis obelũ in V inſertum, veluti circa axem pro libitu rotari poſſit. Debet autem per regulæ punctum K veluti centrum, ita transfigi acicula, ut dicta regula in crena non laxè, ſed arctè; & ſtrictè, ſive cum reſiſtentia verſari poſſit, ſecùs enim ſupra gradus elevationis poli datum, firmiter ſiſti non poſſet: habebiſque horologium univerſale præparatum. Vide figuram 3.

Uſus Horolabii catholici.

Horologium univerſale horizontale.

PRimò uſus ejus in plano horizontali erit talis. Orbem horologum juxta ſitum quatuor mundi partium diſponito, regulamque eò uſque intra crenam VX deprimes, donec planum orbis in regulæ limbo DH6 abſciderit gradum elevationis poli datum, referetque eminens ſupra planum portio axem mundi, angulumque elevationis poli ſupra horizontem referet ejus extremum cum linea meridiana. Sole igitur lucente, axis mundi, ſive extrema regulæ umbra, neceſſariò in æquinoctiali VS reſecabit intra puncta horas quæſitas. Ratio patet clarè: ſiquidem regula axem mundi elevatione, & depreſſione ſua, elevationem poli ſupra horizontem cujuſvis regionis datæ referet; elevatione enim, & depreſſione axis, ut in figura 3. patet, ſemper formabitur triangulum aliquod alicui latitudini congruum, ut hic triangulum VH6, vel CD6 Romanæ elevationi poli congruum eſt, in quo ſemidiameter æquatoris VH ſemper eſt idem. H6 verò axis mundi portio; V6 meridiana, gnomon rectus HI totum denique triangulum VH6; polus ſupra horizontem 42. gradus elevatus, horæ quoque in æquinoctiali juxta rectum ſitum circuli æquatoris projectæ ſunt; ergo horolabia omnia ad horas monſtrandas in plano horizontali requiſita ſunt. Situatum igitur neceſſariò monſtrabit horas. Cùm verò axis depreſſus, vel elevatus ſingularum latitudinum triangula formet gnomonica, ſemidiameter quoque æquinoctialis VH ſemper idem ſit; ad æquinoctialem in plano ductam rectus, neceſſariò is ad datam latitudinem directus monſtrabit horas. Ergo horolabium horizontale univerſale confecimus, quod erat faciendum.

Horolabium univerſale verticale.

SI verò verticaliter tibi horas monſtrari velis, nihil aliud agendum eſt, niſi ut axem mobilem ea ratione deprimas, ut cum crena plani horizontalis non jam altitudinem poli ſupra horizontem, ſed complementum ejus tibi referat. Hoc peracto, inſtrumentum ſive orbem ita elevabis, ut XP lineæ verticis exactè correſpondeat; hoc enim ita ſituatum, ut paulò poſt dicetur, ob triangulum gnomonicum, quod axis format, projectionem horarum in æquinoctiali verticaliter neceſſariò demonſtrabit.

Horolabium univerſale æquinoctiale, & meridianum.

SI juxta ſitum æquinoctialis plani tibi horas monſtrari velis, orbe ſituato juxta praxim paulò poſt aperiendam, demonſtrabit CD ſupra planum axis tantum extans, quanta eſt latitudo ſcalæ, umbra ſua horas quæſitas. Similiter hoc eodem ſitu poſitum juxta plani polaris, & meridiani ſitum monſtrabit horas eaſdem. Quæ omnia experientia ipſa melius docebit, quàm ut multis verbis ea nos explicare poſſimus. Hic addo; qui benè hujus horologii rationem penetraverit, is novam ſibi rationem ſumma facilitate quævis declinantia conficiendi, apertam inveniet.

Nova, & huc uſque ignota horolabium quodvis, ſine ulla prævia meridianæ notitia, ſituandi ratio.

SIt axis mundi AB, meridiana AD, æquinoctialis ſemidiameter CV in quolibet axis

axis puncto aſſumpta, in cujus extremo puncto C applicetur radioſus Zodiacus ſupra in Progymnaſmatis deſcriptus, ita ut radius æquinoctialis, ſemidiametro CD congruat, & reliqui radii axem tangant, notenturque diligenter parallelorum Solis, ſeu radiorum 12. ſignorum cum axe ſectionum puncta, adſcriptis unicuique ſectioni characteribus ſignorum, unde axis aliquam craſſitiem habeat, oportet. Deinde fiat orbiculus ſolidus, ut figura 5. docet, cujus ſemidiameter CB ſit æqualis intervallo C♈ radii æquinoctialis in Zodiaco radioſo; hic orbiculus axi MN, ita inferatur, ut eadem ſemper ἰσογώνιος in puncto B, quod punctum æquinoctialis refert, inſiſtat: in hunc axem transferes intervalla radiorum Zodiaci radioſi circa ♈B, & F♈ ex B in axem BM, & B H utrinque: deſcriptiſque circa puncta in axem rotundum MN translata circellis, erit inſtrumentum præparatum ad horolabium ubivis locorum, ſine ulla prævia meridianæ notitia ſituandum, ut ſequitur. Hunc igitur circulum cum portione axis inſeres axi mobili regulæ in puncto D, ut 3. figura docet. Quo peracto, ſi horam cognoſcere velis, in horologio horizontali, ſtatues axem CHb ſupra latitudinem regionis datam. Deinde totum orbem una cum axe, & orbiculo eidem infixo hinc inde tam diu movebis, donec extrema orbiculi umbra parallelum, quem Sol actu deſcribit, in axe notatum ſtringat, habebiſque horologium multò certiùs, quàm magnetis beneficio, ad horas monſtrandas ſituatum. Eadem prorſus ratione ſituatur verticale, meridianum, polare, æquinoctiale. Ratio clarè patet: Cùm enim orbiculus circulum æquinoctialem referat, umbra verò in plano æquinoctiali perpetuo circulos deſcribat, qui ſunt paralleli Solis, ut in præcedentibus demonſtratum eſt; ſequitur umbram toto die, Sole in aliquo ſigno commorante, eſſe æqualem, cùm nihil aliud ſit, quàm ſemidiameter iſtius paralleli, quem Sol actu deſcribit. Sicuti igitur portio axis in plano æquinoctiali perpetuò circulos projicit, ita converſa ratione circulus, ſive orbiculus axi rectà impoſitus in idem perpetuò punctum umbram totius diei decurſu projiciet. Iterum ſicuti Sol circa ſtylum ad planum æquinoctiale rectum conum ſingulis diebus deſcribit, cujus baſis circulus eſt, & omnes lineæ à vertice coni ad circumferentiam baſis æquales; ita circa orbiculum axi rectà impoſitum umbra Solis conum rectum ſimiliter, at inverſa ratione deſcribet; ſiquidem baſis ipſius coni, quem Sol deſcribit ambitus orbiciculi eſt; vertex verò punctum paralleli in axe notati, in quem umbra iſto die perpetuò cadit, utpote lineis à baſe ad verticem coni perpetuò æqualibus. Cum verò axis craſſiuſculus ſit, referent circuli parallelorum in axe coni ſectionem ad baſim parallelam, & conſequenter omnes lineas à baſi, & ſectione interceptas æquales. Quæ omnia facile capies, ſi imagineris portionem Zodiaci radioſi FCG in 4. figura circa axem AB gyrari: hac enim circumvolutione C punctum æquinoctialem deſcribet; reliqui verò radii ♋ & ♑ perpetuò eadem puncta FG in axe ſtringent. Impoſſibile autem eſt, ut hoc punctum axis, umbra orbiculi tangat, niſi is cum axe in proprio ſuo ſitu ſit. Quotieſcunque ergo ita ſituabitur horolabium, ut umbra ejus punctum paralleli dati ſtringat, tunc axis neceſſariò reſpondebit axi mundi, & orbiculus æquatori. Ergo conſequenter horolabium perfectè ſituatum horas quæſitas indicabit. Quod erat demonſtrandum.

Demonſtratio rei propoſitæ.

Problema II.

Horolabium concavum cylindraceum univerſale.

HOc horolabii genus inſignes quoque uſus habet, & ad ipſa quoque horarum minuta ſe extendere poteſt, ſi ritè, & cum induſtria conficiatur. Nos igitur primò ejuſdem fabricam, deinde etiam uſum doceamus. Eſt autem duplex; Prius ſit cum ſtylo immobili; poſterius cum mobili. Utrumque ejuſdem prorſùs rationis eſt. Quare unum explicaſſe, utrumque explicaſſe eſt. Sit igitur corpus datum concavum cylindraceum ABCD, ut figura 7. docet; cujus cavitas FEG ſemicircularis ſit. Ita horologium in ea delineabis. Juxta Progymnaſma fol. 328. de projectione ſuperficierum in planum tradita, projiciatur tota illa cylindracea ſuperficies in planum; quæ ſit AB CD, ut figura 6. habet: hanc bifariam divides per EF, & GH, eritque EF æquinoctialis, GH linea horæ ſextæ. Deinde poſito circino in punctis E, & F intervallo EA, vel BF, ducantur ſemicirculi, quorum unuſquiſque per lineam EF in duos quadrantes dividetur. Horum igitur quadrantum FIB, FID, & EAO, EOC, unumquemque primò divides in tres partes, ſi integra ſigna; & $\frac{1}{3}$ iterum in tres alias partes, ſi decades graduum, & unam decadem denique bifariam, ſi octodecim pentadum diviſionem deſideres; & ſingula puncta diviſionum æquè ab æquinoctialibus punctis O, & I remota, rectis conjunges, habebiſque parallelos Solis deſcriptos, quibus ſingulis ſignorum characteres adjunges, ut hic factum eſſe vides. Horarum aſtronomicarum lineas ita deſcribes. Dividatur æquinoctialis, vel una ex æquidiſtantibus ipſi primò bifariam per lineam GH, dein-

Fabrica inſtrumenti.

Horarum inſcriptio.

GH, deinde SF, & ES, linea iterum in ſex æquales partes (juxta modum in Progymnaſmate III. traditum) quæ referent horas integras; harum unamquamque iterum in medias, & quadrantes horarum divides, ut vides, eruntque horæ inſcriptæ: horam autem 12. referunt AC, & BD. Hanc chartam ita delineatam ligno in ſemicylindrum excavato ita inſeres, ut agglutinata totum interius ſpacium perfectè impleat; vel ſi in lamina ænea horarium deſcripſiſti, coges eam deinde in ſemicylindrum. Concavum hoc limbo parallelogrammo terminetur bifariam diviſo, in cujus puncto X, ut figura 7. habeat, poſitio circulo deſcribatur ſemicirculus, cujus quadrantes in 90. æquales partes divides, ut vides, tractarumque ex centro X linearum gradus in limbo quadrato ſignentur. Ex puncto verò Y ſtylus tranſverſus indatur tantæ longitudinis, quanta eſt latitudo, ſive diſtantia æquinoctialis à tropicis: ſtyli apex ſit in plano ipſius parallelogrammi, & apex in plano æquinoctiali: habebiſque inſtrumentum præparatum.

Stylus ejuſque longitudo.

Uſus horolabii concavi cylindracei univerſalis.

ACcipe inſtrumentum horoſcopium in manu, & perpendiculum, quod in puncto X centro ſemicirculi affixum eſſe debet ſupra latitudinis tuæ gradum, liberè cadere permittes: & quidem ſi ante meridiem, in quadrante antemeridiano; ſi poſt meridiem, pomeridiano. Deinde perpendiculo ſemper immobili manente ſupra datæ latitudinis gradum, verte huc illucque inſtrumentum, donec umbra apicis ſtyli præcisè incidat in parallelum, quem eodem die Sol conficit; illa enim monſtrabit horam cum minutis ſuis currentem. Si verò hora cum partibus ſuis ſit data, monſtrabit hora parallelum Solis unà cum declinatione ejus, ortu & occaſu Solis, crepuſculo, quantitate diei, & noctis, &c. Demonſtratio inſtrumenti, vel ex ipſo ſitu innoteſcit.

Ejuſdem horolabii alia deſcribendi ratio multò brevior per ſtylum mobilem.

DIvidatur circulus, ſive orbis ACB, uti 9. figura monſtrat, in 12. horas cum ſuis minutis, ut in priori horolabio factum eſt per lineas parallelas; ita tamen, ut dempta omni latitudine circuli, ſola zona æquatoris, ut vides, maneat. Hoc peracto, ſit ſtylus mobilis in formam laminæ DE redactus, cujus extremum D in apicem abeat horis monſtrandis aptum. In hac lamina deſcribes parallelos Solis eadem prorſus ratione, qua in præcedente factum eſt; ut ſi ſemiorbis ACB æneus, fuerit æqualis hemicyclo priori, transferes totam ejus latitudinem cum omnibus parallelorum à ſe invicem diſtantiis in laminam ſtyli mobilis, adiungendo ſingulis ſuos numeros, & characteres, ut vides: lamina autem dorſo parallelogrammi ABFE ita interſeri debet, ut inſtar curſoris ſupra datum parallelum Solis laminæ DE inſcriptum promoveri poſſit. Si itaque horam ejuſq; minuta deſideres, promove laminam eo uſque Idonec AB latus parallelogrammi parallelũ Solis reſecet. Deinde inſtrum. cum perpendiculo ad gradum elevationis poli directo, illud in tantum huc illucve gyra, donec umbra in mediam lineam ſemicirculi ACB ceciderit, ibi enim umbra tibi quæſitas horæ partes monſtrabit. Ratio hujus inſtrumenti clariſſimè quoque patet, cùm nihil aliud ſit, quam inverſum prioris: ſicuti enim in priori ſe habebat ſtylus immobilis ad Zodiacum concavo inſcriptum ſecundùm expanſos parallelos; ſic in hoc ſe habet ſtylus mobilis latitudine Zodiaci inſignitus ad circulum ſemper immobilem. Sed hæc ſagacibus ſufficiant.

Scylii in hoc horologio conditio

Problema III.

Horoſcopii univerſalis alterius conſtructio.

FIat planiſphærium, cujuſmodi nos in Arte magnetica cap. 1. de Aſtronomia magnetica deſcripſimus. Eo conſtructo in centro affigatur regula AB mobilis cum quadrante AV ejuſdem extremo A ita inſerta, ut motum regulæ quadrans perpetuò ſequatur. In quadrante autem ſit N curſor quidam ſtylo ſuo inſtructus, AB verò regula tantæ ſit latitudinis, quantus eſt arcus 18. graduum; habebiſque inſtrumentum præparatum. Horam itaque in quacumque parte mundi cogniturus, accipe primò altitudinem Solis, ea prorſus ratione, qua aſtrolabio accipe ſolet: ſupra altitudinem Solis inventam promove curſorem in quadrante AV. Deinde poſita regula AB ſupra latitudinis tuæ gradum, in quadrante *D, & umbram ſtyli curſoris, eò uſque detorque donec in parallelum Solis currentis diei incidat, umbraque ſimul parallela ſit horizonti (quod bene notandum) & AB umbra ſtyli tibi manifeſtabit horam intra lineas horarias cum ſuis partibus quæſitam. Ortum Solis, & occaſum, quantitatem diei, & noctis, intra parallelos Solis reſecat horizontalis AB ſurſum, deorſum latitudine regulæ crepuſcula aſſignabit. Horoſcopium igitur confecimus quod erat faciendum.

**arcus.*
Uſus hujus inſtrumenti.

Problema IV.

Horolabia ſphærica univerſalia deſcribere.

CUm ſphæra, genuina cœli figura ſit, hujus beneficio nullo pene negotio horæ ὅλω demonſtrabuntur, ut ſequitur.

Sphæra armillaris quì horas indicet.

Fiat ſphæra armillaris cum horizonte, tropicis, æquatore, Zodiaco; æquator verò, ex utroque polo circulis ductis, in 24. æquales partes ſit diviſus, eritque ſphæra præparata; hæc enim ad latitudinem regionis datam, & ad quatuor mundi plagas ſituata axis umbra in æquatore, ejuſque parallelis in 24. æquales partes diviſis monſtrabit horas quæſitas. Ratio ex ipſo ſitu patet.

Aliter per globum aſtronomicum.

Sphæra ſolida quì horologa fiat.

SIſtatur gradus Solis diei currentis ſub meridiano, & index circuli horarii ſupra horam 12. deinde ponatur in iſto gradu Solis diei currentis acicula quædam elipticæ ἰσογώνιος inſiſtens: deinde ut prius ſituata ſphæra tam diu huc illuc vertatur; donec acus ſit ἄσκια, id eſt ſine umbra, & index in cyclo horario demonſtrabit horam quæſitam. Ratio clarè patet ex ſitu.

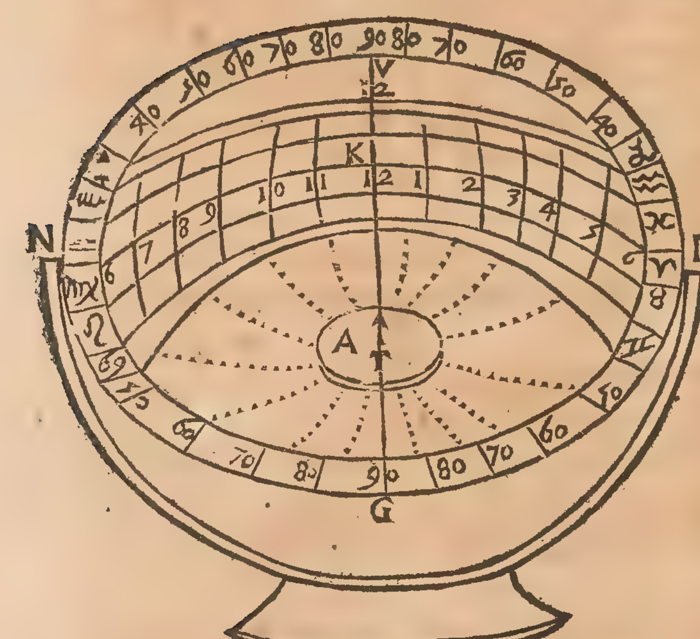
Aliter per quemvis alium globum.

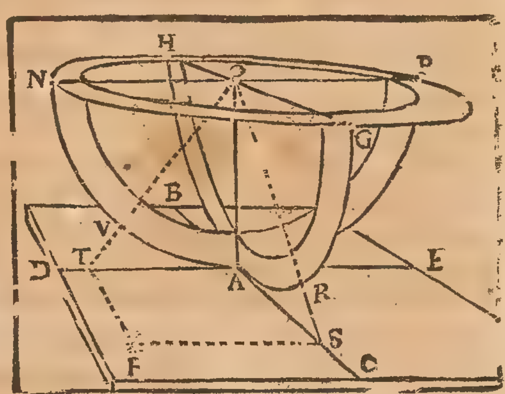
DElineetur in globo quovis exactè rotundo regio ἡλιόδρομος, id eſt ſpacium zonæ torridæ, uti ſuperius dictum eſt: hunc globum inſeres ſemicirculo in gradus ſuos diviſo, ita ut poli ejus ſupra datum latitudinis gradum pro libitu promoveri poſſint. Quo paracto poſitus ſtylus cujuslibet longitudinis in puncto verticis, in globo ad meridiem ſituato oſtendet horas quæſitas. Eadem prorſus ratione concavum hemicyclum fieri poteſt. Sunt prętereà alia quędam horologia univerſalia, quæ quoniam in ſequentes tractatus reſervavimus, hic conſultò omittenda duximus. Illa verò, quæ poſita apud Clavium lib. 8. alioſque gnomonicos habentur, conſultò quoque omittimus, ne alienis, adeoque vulgari illa ſupellectile artem noſtram ditaſſe videremur.

DE PORTATILIBUS HOROSCOPIIS PARTICULARIBUS,

Problema V.

In dato hemicyclo, ſeu hemiſphærio ad datam latitudinem nullo penè negotio aſtrolabium gnomonicum projicere.





HEmicyclum, in quo aſtrolabium gnomonicum eſt projiciendum, ſit VNGD ad perfectam rotunditatem reductum. In hoc deſcribendo duplici via procedes, vel circino, vel projectione in planum; utramque methodum, qua poſſumus brevitate ſimul, & perſpicuitate dòcebimus. Prioris Pragmatia ita ſeſe habet: Accipe primò circinum repandis cruribus, & uno ejus crure poſito in N limbo circumferentiæ, altero per punctum *nadir*, ſive imum punctum hemicycli A, deſcribatur ſemicirculus intra vas præparatum. Divideturque horizon, ſive limbus NHGD vaſis circularis bifariam. Iterum poſito uno circini crure in G; altero per N, deſcribatur alius ſemicirculus, qui priorem in A ad angulos rectos ſecet, divideturque totus horizon in quatuor quadrantes, quos ſingulos in ſuos gradus diſpeſces, referetque HAG meridianum, NAD verò verticalem primarium, quorum utriuſque quadrantes NA, AD, AH, & AG in 90. æquales partes divides. Deinde à G incipiendo in quadrante GA ſupputa altitudinem poli Romani verbi gratia 42. grad.

In hoc

In hoc igitur gradu poſito circini uno pede, altero per 48. quadrantis HA ſemicirculum duces, qui erit æquator. Deinde utrinque maximam declinationem Solis ſupputes; ductiſque arcubus æquatori parallelis habebis tropicos; reliquorum ſignorum parallelos artificio tabulæ declinationis duces quoque, ut in præcedentibus variis in locis dictum eſt; aſcriptis ſignorum characteribus forinſecus in horizonte, ſtylus erit ut hic AO in centro horizontis terminans erectus. Unde duo fila ſe in eodem ſecantia indicis loco eſſe poterunt, ut hìc lineæ ND, & HG oſtendunt.

Horarum à meridie, & media nocte inſcriptio.

DIvidatur NKD æquinoctialis in 12. æquales partes. Deinde intercepto ſpacio quadrantis DA circino ex punctis æquinoctialis horariis conſequentibus per puncta horaria integro quadrante diſſita deſcribantur arcus intra tropicos, habebiſque horas aſtronomicas.

Horarum ab ortu, & occaſu inſcriptio.

DIvidatur arcus tropici ♋ in horas arcui diurno maximo competentes, ut in figura vides, & ſimiliter ♑ in horas arcui diurno competentes: deinde à 24. hora, quam horizon refert, incipiendo, per prima tria puncta in tropicis, & æquatore inventa inter tropicos arcum circuli duces, habebiſque horam 23. Iterum per proximæ horæ puncta in tropicis, & æquatore inventa arcum circuli duces, habebiſque horam 22. & ſic de aliis horarum lineis inſcribendis procedes, donec omnes compleveris, eritque ſimul completum horoſcopium ab occaſu. Hac eadem induſtria ſcribas in eodem hemicyclo horas ab ortu, ſive Babylonicas; eſt enim, ut jam ſæpe dictum eſt, hujuſmodi, nihil aliud niſi inverſum prioris.

Horæ Italicæ, & Babylonicæ.

Horarum antiquarum, ſive inæqualium inſcriptio.

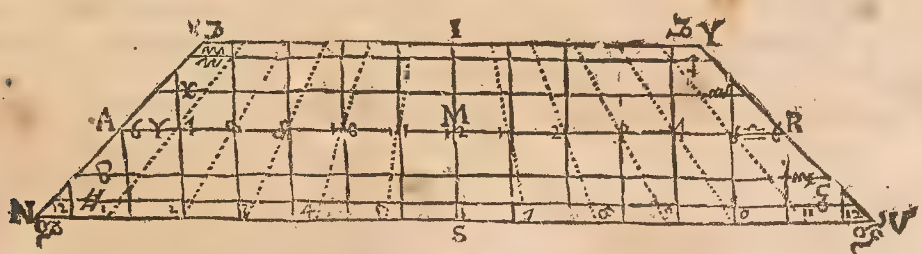
DIvidatur uterque tropicus in 12. æquales partes, ab ortiva horizontis parte incipiendo, & per tria prima puncta in tropicis, & æquatore inventa; arcus ductus dabit horam 1. per tria verò quælibet puncta ſequentia alius arcus ductus dabit intra tropicos horam 2. inæqualem, & ſic de aliis procedes, eritque hora ſexta reſpondens 12. aſtronomicæ: 12. verò eadem erit cum 24. ab ortu, & occaſu. Nihil igitur facilius eſt deſcriptione horarum inæqualium in hroologio hemicyclo.

Almucantaræ, & Azymuth inſcriptio.

PEr ſingulos 360. gradus horizontis circuli ducti omnes in A polo horizontis ſe interſecantes dabunt Azymutha. Almucantaras verò dabunt circuli ex cento A per ſingulos gradus, aut pentades, decadeſque graduum in quadrante AV, vel AG, aut AN, ſeu AD deſcriptas.

Pragmatia altera, ſeu methodus per projectionem globi in plano.

PRojiciatur hemicycli ſuperficies in planum, juxta Pragmatias fol. 332. traditas per dodecamorias partes, aut deſcriptionem ſpacii ἡλιοδρόμου ducendo in plano duas rectas ſeſe ad rectos inrerſecantes æquales curvis VAG, vel MAD hemicycli, & per inſtrumentum Cyclotetragonicum, ut hìc. Deince VAG, quæ meridianum refert, in 180. partes, ſive duos quadrantes utrunque in 90. partes æquales divides: pari ratione ſemicirculum MAN divides. Poſito deinde circini pede in 42. grad. quadrantis AG, altero per grad. 48. quadrantis AV, circulum duces, in omnibus, & ſingulis apicibus quem



ex eodem gradu reperies; referent enim in docamoriis partibus hi arcus conjuncti æquatorem. Ab hoc arcu utrinque ex eodem gradu 42. ultrò citroque arcus duces 23 ½. grad. ab æquatore diſtantes; eruntque hi arcus tropici ♋ & ♑ Horaſque à meridie, & media nocte dabunt ipſæ dodecamoriæ partes, ut vides. In reliquis horis procedes eadem induſtria, qua in præcedenti. Si igitur omnes hoſce cuſpides, ſive dodecamorias partes, ita cavitati hemiſphærii inſeras, ut omnes in polo, id eſt in 42. gradu coeant, referantque cuſpides conjuncti lineis ſuis eandem deſcriptionem, quam in præſenti, reſectis omnibus partibus horizontem excedentibus. Vide figuram fol. 331.

CAPUT II.

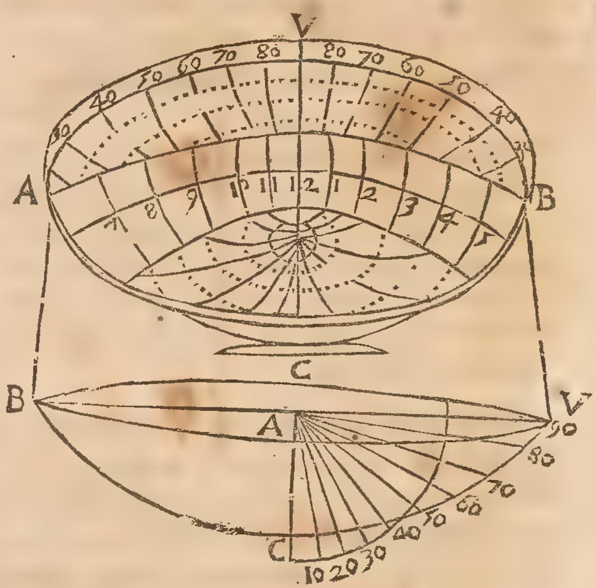
De nova omnis generis horarum, circulorumque cœleſtium in quorumcunque corporum concavas, extimaſque ſuperficies projiciendi ratione.

IN præcedentibus de Aſtrolabiis gnomonicis in data recta, aut circulari ſuperficie projiciendis egimus; nunc verò, quomodo ea in corporibus polygonis loco mobilibus delineari poſſint, agendum eſt. Quod dum facimus, neſcio ſanè, utrum plus admirationis habeant dicta aſtrolabia in variis, iiſque irregularibus corporum exterioribus ſuperficiebus, variorum gnomonum, ſtylorumque ſitu, ac poſitione? an verò uno ſtylo poſito in iiſdem memoratorum corporum ſuperficiebus internis, & concavis, eundem circulorum cœleſtium apparatum projicere? Certè utriſque penſatis, hoc uti naturæ operationibus conformius, ita alteri quoque multis, ut ajunt, paraſangis præferendum eſſe videbitur. Accedit, quòd umbra in concavis collecta omnia meliùs, & clariùs, quàm in extrinſecis ſuperficiebus demonſtret. In his enim umbra vaga, & ſoluta, dum varias in variis potiſſimùm planis formas inducit; uti à naturali ſua propagatione ut plurimum degenerat; ita aſpicientibus non ita acceptam ſe refert, ut in concavis, ubi veluti fræno, & repagulis cohibita, commodiſſimè ſe aſpectui prodit confuſa illa linearum projectarum multitudo. Difficile tantùm reddebat negotium practica linearum inſcriptio: difficultati ſuperandæ dum intendimus, occurrit tandem modus quidam facillimus ſimul & certiſſimus, qui cum novus ſit, & certiſſimus, eum hic Lectori communicandum duxi, cum nullum planum tam irregulare occurrere poſſit, in quo non ſumma facilitate quaſcunque linearum ſpecies quis inſcribat, idque ſolius tabulæ Almucantaro-azymuthicæ ſubſidio. Sit igitur

Problema VI.

Scaphium conſtruere.

SCaphia vocamus omnia iſta horologia, quæ deſcribuntur in concavis ſegmentis ſphæræ alicujus, quàs ſectionum medietates repræſentat in quadrante mirifico CI, vel NO fol. 336. Deſcripturus igitur facillima ratione aſtrolabia in ſcaphio aliquo; Primò diviſo horizonte ſcaphii in 360. partes, atque per eas, perque centrum ſcaphii ducantur arcus occulti, habebiſque Azymutha. Almucantaras iis ita inſcribes. In quadrante mirifico ex A centro accipiatur AN ſemidiameter ſcaphii, & AO ſit axis ejuſdem, ſive ſtylus. Si ex centro ſcaphii per ſingula puncta, ubi lineæ graduum ſegmentum, ſive lineam ON circularem ſecant, circuli ducantur concentrici, habebis Al-



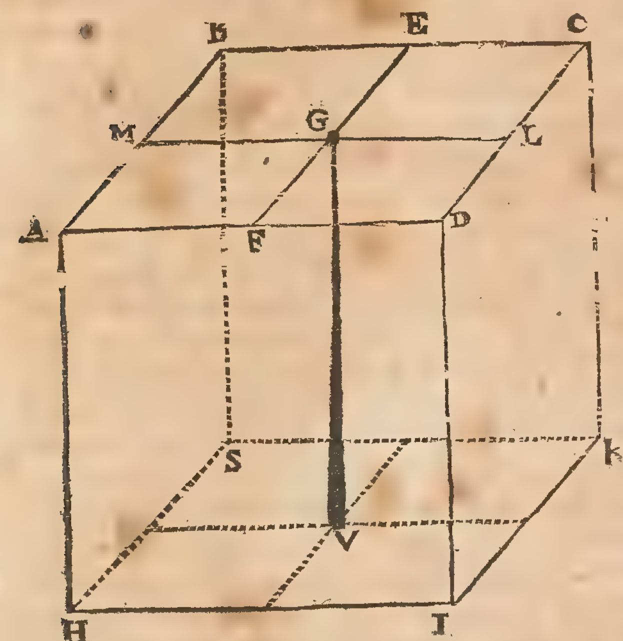
mucantaras. Horas hac induſtria dictis circulis inſcribes. Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & vide in quo Azymutho, & Almucantara Sol ſit hora 12. ♋, & invenies Almucantaram 71. grad. 28. min. Azymuthum verò 90. reſpondere horæ 12. ♋ in tabula. Invento igitur communi Azymuthi, & Almucantaræ interſectionis puncto, numera in ſcaphii 90. Azymutho deorſum 71. grad. & 28. min. & terminus numerationis dabit punctum horæ 12. ♋ quæſitæ. Ita 51. & 19. min. Azymuthum, & Almucantara, ♋ grad. 40. min. Sole in ♋, conſtituto utrinque dabit punctum pro hora 1. & 11. Non ſecus aliarum horarum puncta inveſtigabis, habebiſque ſimul puncta, per quæ arcus ductus dabit tropicum ♋. Similiter puncta horarum in æquatore, & in tropico ♑ inveſtigabis: nam per ſingula tria horarum ſimilium puncta arcus ducti dabunt lineas horarias aſtronomicas. Si verò horarum ab ortu, & occaſu deſcriptionem deſideres, accipies tabulam hiſce deputatam, & operaberis eadem prorſus ratione, qua in precedente. Parallelis verò Solis inſcribendis eadem tabula, quæ horis inſcribendis, ſerviet. Non ſecus per appropriatam tabulam in domibus cœleſtibus deſcribendis. In ſignis quoque Zodiaci aſcendentibus, & deſcendentibus, per tabulam propriam operabere. Quas tabulas paſſim in ſe-

in ſequentibus Problematibus invenies.

Problema VII.

In cubi interiorem, exterioremque ſuperficiem aſtrolabia conjicere alia methodo, beneficio regulæ horographicæ.

Sit cubus ABCDHIK, cujus latus interius meridiem reſpiciens ſit BEC, orientem reſpiciens ſit BMA; & occidentem CLD, & boream reſpiciens AFD. Sitque MG, longitudo gnomonis in plano orientem reſpiciente, in M communi interſectione linea horæ ſextæ horizontalis, & æquinoctialis puncto rectus. EG verò gnomon verticalis plani interioris auſtrum reſpicientis, in E linea horizontali normaliter erectus. GL gnomon plani occidentem reſpicientis. Sit GF denique gnomon Boream reſpicientis plani. Si itaque in charta quapiam plano interiori æquali ſeorſim ad datum gnomonem EG horas quaſcumque juxta Probl. 6. lib. 4. & quoſlibet circulos juxta præcepta in præcedentibus tradita deſcripſeris, habebis in plano verticali deſcriptum horolabium gnomonicum pro iis horis, quarum planum capax eſt.



Orientalis, & occidentalis cubi pars. Item, ſi planis orientali, occidentali, & boreali ad datos gnomones MG, & GL, FG eaſdem horas, & lineas juxta regulas in præcedentibus traditas deſcripſeris, habebis horolabium, in quo omnes lineæ mira quadam concordia ſibi correſpondeant, in interioribus planis delineatum, in quo unus apex cujuſlibet aſſumpti gnomonis in G puncto terminans, oſtendet in quatuor diviſis ſuperficiebus id, quod in exterioribus quatuor planis quatuor diverſi gnomones facerent.

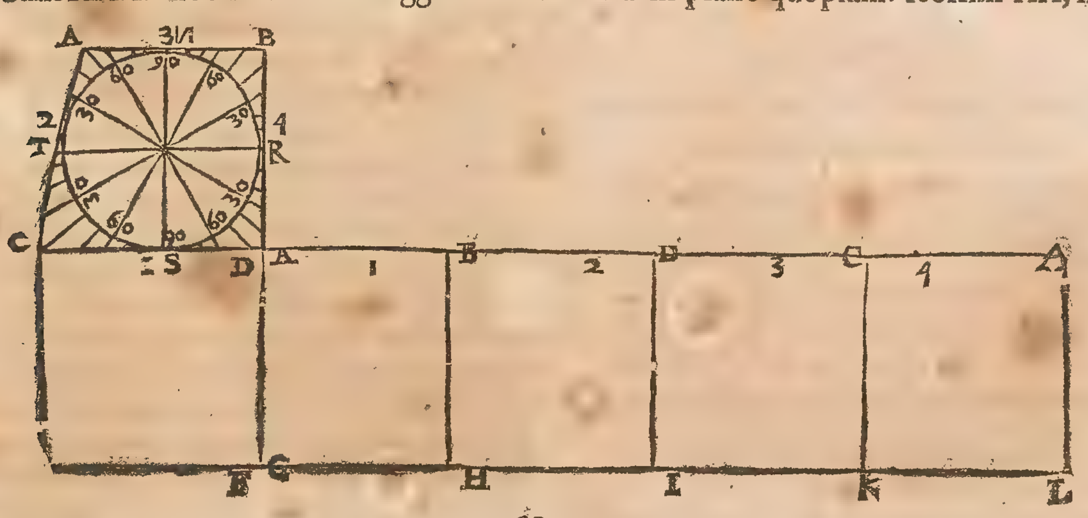
Quomodo fundus cubi ſit delineandus. Una adhuc reſtat hoc loco difficultas ſolvenda circa planum horizontale, quam fundus cubi refert, in quo neceſſariò cum aliquæ horæ poni debeant, quæritur quomodo eæ horæ, aut tropici pars delineanda ſit? Reſpondeo, quod hac induſtria. Sit gnomon dicti plani horizontalis longitudine æqualis uni ex lateribus cubi, ejuſque locus in S centro fundi, verbi gratia; deſcribatur ſeorſim horizontale horologium unà cum cęteris lineis quibuſlibet ad datam longitudinem ſtyli GV, vel lateris cujuſlibet. Deinde ex illo ita delineato reſecentur omnes illæ partes, quæ excedunt fundum baſis HSKI. hoc enim fundo agglutinatum neceſſario, (ni erratum alicubi ſit correſpondebit lineis horariis reliquorum verticalium planorum.

In exterioribus verò ſuperficiebus horologia ſingulis planis competentia delineata monſtrabunt eaſdem horas extra; quas unus apex G monſtrat intus. Cubum igitur interiùs, exteriuſque horas monſtrantem delineavimus, quod erat faciendum.

Problema VIII.

De irregularium planorum polyedris.

Sit polyedrum trapezium ABCD, in cujus interioribus concavis ſuperficiebus oporteat horolabium delineare, hac arte priùs in planum id projicies. Ducatur linea in plano quopiam. ſeorſim AA, in hac



 ſingu-

ſingula latera polyedri AB, BC, DC, CA, determinabis, ut apparet. Deinde acceptam longitudinem vaſis CE transferes ex A deorſum, ita ut AG normalis ad A referat longitudinem, ſive altitudinem vaſis: ſi enim ex linea ABDCA, & AG parallelogrammum deſcripſeris, erit polyedrum trapezium in planum projectum, referentque parallelogramma 1. 2. 3. 4. latera polyedri. Reſpicietque latus AB auſtrum, BD, occaſum, CA ortum, CD verò boream. Si igitur pro ſingulis planis verticalis primarii, orientalis quoque, & occidentalis declinantibus planis horologia particularia ad longitudinem gnomonis TO, RO, ON, deſcripſeris, juxta reglas lib. 4. traditas habebis trapezii interiorem horarum delineationem peractam.

Alia ratione facillima idem perficies.

EXſcindatur ex charta duriuſcula trapezium æquale CABD, ex cujus puncto medio, eidem figura inſcribatur circulus in 360. partes diviſus, ductiſque ex centro rectis, uſque ad peripheriam, ſingulis addes ſuos numeros. Hoc trapezium ita applicabis limbo vaſis CABD, ut latus lateri perfectè congruat: & ubi lineæ centro trapezii ductæ ſecant latera limbi CABD, ibi fac puncta cum gradibus; per hæc enim puncta ad limbum perpendiculares ductæ dabunt Azymutha in dictis planis. Vel etiam applica latera trapezii polyedri in planum projecti trapezii lateribus ſingularis, & operare, ut prius. Quibus Almucantaras eadem prorſus ratione, & induſtria, unà cum horis inſcribes, qua ſupra, eaſdem mirifici quadrantis beneficio inſcripſimus, & in ſequentibus inſcribere docebimus. Vide figuram præcedentem.

Corollarium.

HAc induſtria in omnium corporum tam regularium, quàm irregularium ſuperficiebus horolabia deſcribes: qui enim unius rationem perceperit, aliorum rationes ignorare non poterit.

Problema IX.

In cylindro concavo horas unà cum circulis cæleſtibus gnomonicè delineare.

CUm difficile ſit in concavis corporum ſuperficiebus rerum paulò poſt dicendarum delineationem inſtituere; conſultius viſum eſt, eam primò in charta plana perficere, ut ea deinde concavo inſerta, conglutinataque, uſum habere poſſit. Quì verò in charta plana ſphæricæ, aut quarumcumque interiorum ſuperficierum poſitioni, & ſitui undequaque exactè reſpondente delineatio inſtitui poſſit, ita breviter accipe. Sit cylindrus ABEO in prima figura iconiſmi 7. in cujus concavo horas unà cum circulis cœleſtibus deſcribere oporteat. In charta quapiam ſeparata fiat, ut figura 2. docet, quadrangulum ABCD, cujus oppoſita latera AD, & CB cylindri longitudinem; latera verò AB, & CD ejuſdem referant peripheriam, id eſt æqualia circumferentiæ cylindri tam inferiori, quam ſuperiori; quod perficies hac ratione. Cum enim juxta ea, quæ ab Archimede demonſtrata ſunt, diameter ad circumferentiam ſit in proportione tripla ſeſquiſeptima, atque ſe habeat ut 14. ad 44, habebis lineam æqualem circumferentiæ. Si primò diametrum in 14. partes, latus verò utrumque AB, DC in 44. partes diametri partibus æquales diviſeris: Si verò iterum totam hanc lineam circumferentiæ æqualem in quatuor æquales partes diviſeris; erit $\frac{1}{4}$ hujus lineæ, ſive 11. partes totius, æquales arcui quadrantis cylindri. Porrò meliori praxi cuivis circumferentiæ rectam aſſignabis æqualem, per lineam quam πτραγονιζουσαν, ſive quadratricem vocant. Verum cùm de ea fusè à fol. 317. uſque ad fol. 327. tractatum ſit, ad eam lectorem remittimus. His igitur ita præſtitis, erit latus quadranguli AB æquale circumferentiæ cylindri: ſpacium verò quadranguli AEDF æquale erit uni ex quadrantibus ſuperficiei interioris cylindri; & tota ſuperficies quadranguli ABCD æqualis concavi cylindri ſuperficiei.

Projectio ſuperficiei cylindradracæ in planum.

Inſcriptio Azymuthorum.

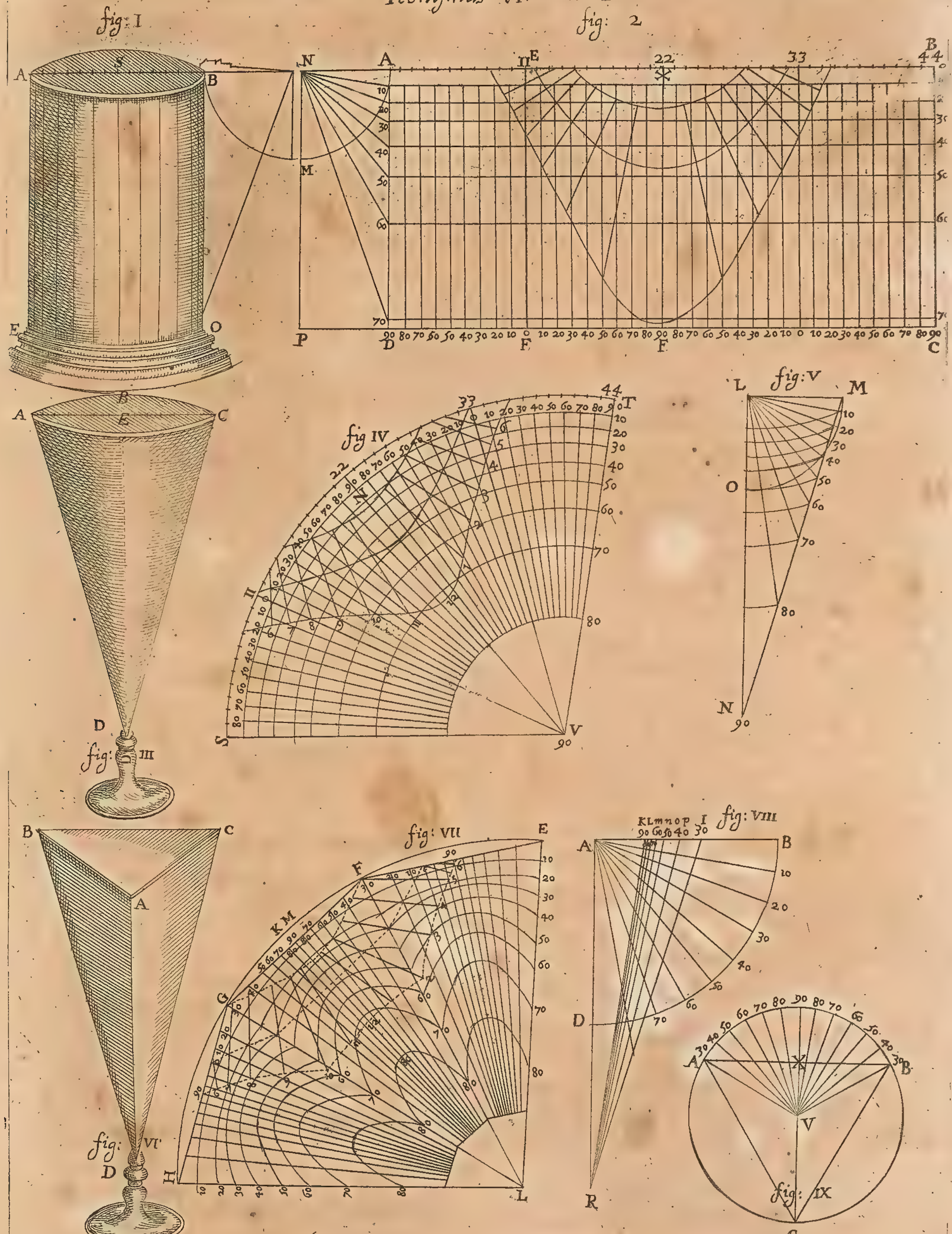
DAta igitur hac arte, quadrangulo æquali interiori ſuperficiei cylindri, utrumque latus AB vel DC in 360. partes, ſi vas amplum, aut juxta quinos, denos, aut quindenos gradus, ſi anguſtum fuerit, partieris, lineiſque parallelis è ſingulis gradibus deorſum ductis, habebis lineas Azymuthales cylindri plano inſcriptas, ut in figura 2. Iconiſmi apparet.

Inſcriptio Almucantararum.

ALmucantaras ita inſcribes. Primò accipe quadrantem horographum ſupra fol. 336. deſcriptum, & in ejus latere AK determina ab A, verſus K quantitatem ſemidiametri baſis cylindri, quæ ſit AN, in latere verò quadrantis AI altitudinem axis cylindri determina, quæ ſit ipſa AI. Secundò, diligentur nota, ubi lineæ ex centro A per ſingulos quadrantis gradus ductæ, lineam N 80. ſecent; ex hac enim linea, ſi ſingulorum graduum intervalla in latera AD, BC, quadranguli cylindriacei tranſlata rectis lineis conjunxeris, referent ea tibi circulos Almucantararum, ut in exemplo patet.

Operatio 1. per quadrantem mirificum.

Iconiſmus VI.



Hæ 4 figuræ referuntur ad problema XII folio 491.

patet. Vel etiam quadrante NAM quadrangulo ABCD affixo, ut in 2. figura hujus Iconiſmi patet. Cujus latus NA æquale ſit ſemidiametro cylindri AS, latus quoque NM producatur in P ad altitudinem cylindri: ſi enim ex N centro quadrantis in latus AD cylindracei plani, per gradus quadrantis rectas duxeris, determinabunt illæ in latere AD puncta, per quæ ad AB, vel DC parallelæ ductæ dabunt Almucantaras quæſitas. Demonſtratio hujus, cùm jam ſuperius ſit enucleata, conſultò omittitur.

Duodecim ſignorum Zodiaci, horarumque aſtronomicarum in cylindro inſcriptio.

UT horas quaſcunque faciliùs dicta ratione præparato cylindraceo quadrangulo

gulo inſcribas, tabulas Almucantaro-azymuthicas ad præcipuas elevationes poli à nobis ſupputatas, ſuperiùs in Apparatu fol. 293. conſule, quarum ope nullo pene negotio, ut in hoc præſenti cylindro, ita in quibuſcunque aliis corporum internis ſuperficiebus tum horas, tum quoſlibet alios circulos cæleſtes inſcribere poteris. Explica ante te pinacem horologum tuæ latitudini regionis accomodatum, atque ex tabula univerſali depromptum, uti ſequens pinax ad latitudinem Romanam computatus demonſtrat. Componitur autem hic abacus partim ex Azymuthis, ſive circumferentiis horizontalibus, partim ex Almucantaris, ſive altitudinibus Solis ſupra horizontem, uti tituli demonſtrant. Si igitur horas Aſtronomicas quadrangulo noſtro cylindraceo tibi inſcribere animus ſit, quære Solis in ♋ conſtituti horæ 12. in tabula reſpondens Azymuthum, & Almucantaram, invenieſque Azymuthum quidem 90. Almucantaram autem eſſe 71. grad. 28. min. illud quære in linea AB quadranguli cylindracei ſuperiori, vel inferiori, ab XF puncto meridiei incipiendo: deindè in eodem Azymutho deorſum numerabis 71. grad. 28. min. ubi enim 71. Almucantara cum 28. min. Azymuthum meridianum ſecat, ibi eſt punctum horæ 12. ſive punctum, quod Solis radius, dum in principio ♋ moratur, hora 12. ferit.

Inſcriptio horarum.

Puncta horarum 1. & 11. ♋ ita in cylindraceo plano inveniuntur. Quære Azymuthum hiſce horis correſpondens in columna ♋ videlicet 51. grad. 19. min. unà cum Almucantara 67. grad. 40. min. illud à puncto X, vel F meridiano, in linea EF, vel EC baſis cylindri, quære; hanc inter Almucantaras plano inſcriptas: ubi enim Almucant. 67. grad. & 40. min. Azymuthum 51. grad. 19. min. ante & poſt meridiem ſecat, ibi erit punctum horæ 1. & 11. per quod tropicus quoque ♋ ducendus eſt. Non ſecus in reliquis horarum punctis inſcribendis operabere: quarum peracta deſcriptione quæres puncta horarum eadem prorſus ratione Sole in ♈ & ♎ conſtituto; ubi enim Almuc. in columna tabulæ ♈ & ♎ ſignatæ Azym. correſpondentia ſecant, ibi erunt puncta horarum æquinoctialium.

Inventio punctorum in æquinoctiali.

Tabula Almucantara-azymuthica pro horis aſtronomicis.

	♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑		Hor.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
Azym.	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12	
Almuc.	71	28	68	10	59	29	48	0	26	31	27	50	24	32		
Azym.	51	19	55	14	62	24	68	12	72	1	74	17	75	3	1	11
Almuc.	67	40	64	49	56	49	45	52	34	46	26	18	23	5		
Azym.	27	9	31	26	40	34	49	13	55	37	59	37	61	1	2	10
Almuc.	58	58	56	36	49	49	40	4	29	50	21	56	18	54		
Azym.	11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48	24	3	9
Almuc.	48	27	46	23	40	24	31	42	22	27	15	13	12	27		
Azym.	om	34	4m	3	11	58	22	7	29	17	35	4	37	13	4	8
Almuc.	37	23	35	25	29	50	21	49	13	21	6	47	4	16		
Azym.	8	51	5	56	1m	12	10	10	18	34	24	49	27	12	5	7
Almuc.	26	17	24	17	18	46	11	5	3	10						
Azym.	17	54	15	17	8	26	0	0	8	26	15	17	17	54	6	6
Almuc.	15	27	13	20	7	39	0	0								
Azym.	27	12													7	5
Almuc.	5	10	24	52	3	9										

Ita punctum horæ 1. æquinoctialis invenies, ſi à puncto X Azymuthum 68. grad. 12. min. numeraveris, & obſervaveris, ubi Almucantara 45. grad. 52. min. ei correſpondens, id in plano cylindraceo ſecuerit, ibi enim erit punctum horæ primæ æquinoctialis, & ſic de cæteris. Horarum quoque puncta Sole in principio ♑ conſtituto eadem prorſus ratione, qua diximus, invenientur: ſi videlicet data hora, & ſigno Azymuthicum data Almucantara interſectio notetur. Quibus omnibus peractis, ſi per ſingula tria puncta horæ 1. v. g. in ♋ ♈, & ♑ inventa, recta conjungantur, habebis lineam horæ primæ quæſitam. Idem de punctis aliarum horarum in unam lineam contrahendis ſtatuendum eſt; & habebis horologium peractum. Si quis verò deſideraret totum Zodiacum, id eſt omnes parallelos ſignorum eidem plano inſcribere,

Punctorum in ♑ inventio.

ſcribere, operabitur is eadem prorſus ratione in reliquis ſignorum parallelis inſcribendis, ac fecimus in tropici, & æquinoctialis inſcriptione.

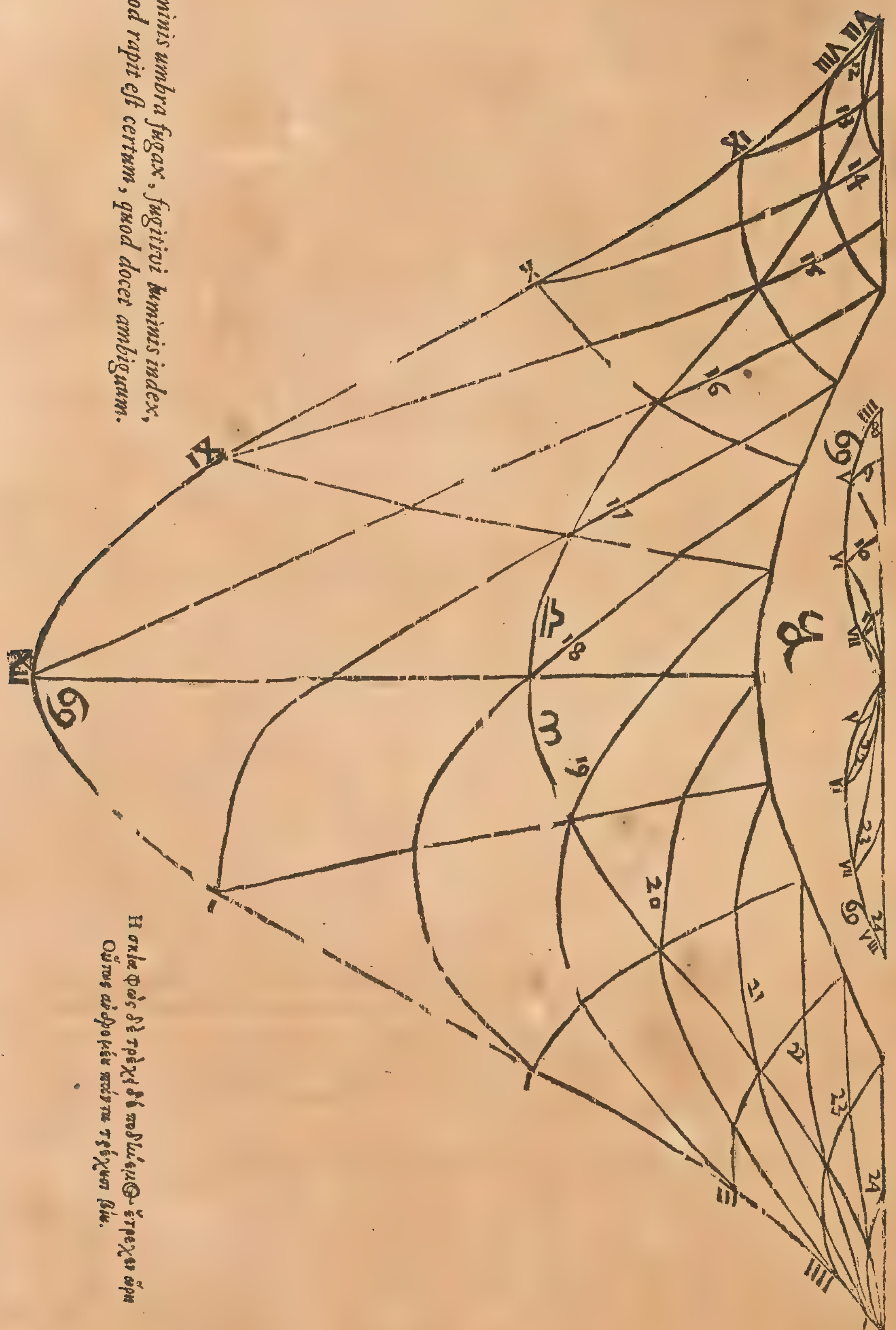
Horarum ab ortu, & occaſu in dato cylindro inſcriptio.

VIde in tabula ſequenti, ſeu pinace horographo Babylonico, & Italico, ubi ſeſe in tribus ſignis ♋ ♈ & ♑ interſecent Almucantaræ, cum Azymuthis horæ 23. aſſignatis: ſi enim per tria hæc puncta inventa in plano cylindraceo curvam duxeris, dabit illa tibi horam 23. cujus intervallum ab horizonte occiduo, ſi ab horizonte in lineis ♋ ♈ & ♑ transtuleris, habebis horam 1. ab ortu inſcriptam. Non ſecus operaberis in aliis horis inſcribendis, incipiendo ſemper ab hora 23. retrogrado ordine in horis Italicis, vel recto in Babylonicis, ut te tabula docebit, horam 24. ipſe horizon, ſive linea AB tibi referet. Vide figuram hìc appoſitam, quæ te melius docebit omnia, quàm ego vel multis verbis explicare valeam.

Tabula Almucantaro-azymuthica pro horis ab ortu, & occaſu deſcribendis ad horizontem Romanum.

Horæ Italicæ		♑	♈ ♎	♋	Horæ Babylonicæ
		G M	G M	G M	
9	Almuc.				15
	Azym.	38 B 34	33 B 47	31 B 41	
10	Almuc.			10 37	14
	Azym.	19 B 24	21 B 7	22 B 9	
11	Almuc.			21 14	13
	Azym.	6 B 27	10 B 10	14 B 3	
12	Almuc.		0 0	32 15	12
	Azym.	3 A 48	0 0	3 B 48	
13	Almuc.		11 5	43 23	11
	Azym.	13 A 3	10 A 10	6 A 27	
14	Almuc.		21 49	54 14	10
	Azym.	22 A 9	21 A 7	19 A 24	
15	Almuc.		31 42	64 1	9
	Azym.	13 A 43	33 A 47	38 A 31	
16	Almuc.	8 13	40 4	70 37	8
	Azym.	42 A 14	49 13	70 A 28	
17	Almuc.	15 39	45 52	70 † 19	7
	Azym.	54 A 4	68 A 11	67 A 35	
18	Almuc.	21 7	48 0	63 22	6
	Azym.	67 A 22	90 M 0	36 P 47	
19	Almuc.	24 5	45 52	53 28	5
	Azym.	81 A 55	68 P 11	18 P 17	
20	Almuc.	22 † 11	40 4	42 34	4
	Azym.	83 M 0	49 P 13	5 P 40	
21	Almuc.	21 26	31 42	31 26	3
	Azym.	68 P 23	33 P 47	4 P 30	
22	Almuc.	16 8	21 49	20 27	2
	Azym.	54 P 69	21 P 7	13 P 41	
23	Almuc.	8 48	11 5	9 52	1
	Azym.	43 P 1	10 P 10	22 P 50	
24	Almuc.	0 0	0 0	0 0	24
	Azym.	32 P 27	0 P 0	33 P 27	

Luminis umbra fugax, fugitivi luminis index,
Quod rapit eſt certum, quod docet ambiguum.



Segmentum Cylindri concavi lineas horarum ab occaſu, & à meridie, & media nocte exhibens.

Ἡ σκιὰ φωτὸς δὲ τρέχει δὲ πολύειμος ἔτρεχεν ὥρη
Οὕτως ἀνθρώπων πάντα τρέχουσι βίῳ.

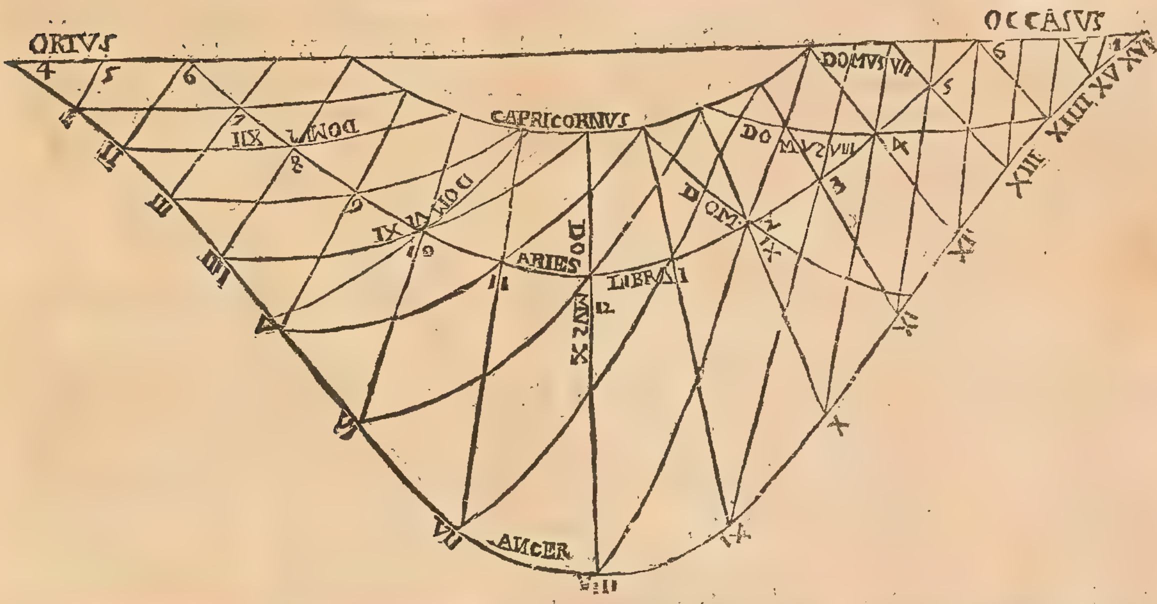
Domorum cœleſtium unà cum horis ab ortu in cylindri inſcriptio.

OPerare juxta præcedentes regulas, excerpendo gradus, & minuta Azymuthorum, & Almucantararum juxta tria ſigna ♋♈&♑, diligentur notando interſectiones communes dictorum circulorum; ibi enim erit puncta, per quæ lineæ ductæ aſſignabunt domus cœleſtes. Res omnino facilis eſt: quare ſupervacaneum eſſe rati ſumus diutiùs eidem inhærere; vide paradigma domorum cœleſtium ſequenti figuræ inſcriptarum.

Tabula Almucantaro-azymuthica pro domibus cœleſtibus.

Domus		♋ G	♋ M	♈ ♎ G	♈ ♎ M	♑ G	♑ M	Domus
X	Almuc.	71	28	48	0	24	32	X
	Azym.	90 A	0	90 A	0	90	0	
IX	Almuc.	51	6	40	0	21	15	XI
	Azym.	15 A	18	49 A	0	72	0	
VIII	Almuc.	23	10	20	0	15	14	XII
	Azym.	12 B	8	21 A	32	52	30	
VII	Almuc.	0	0	0	0	0	0	I
	Azym.	32 B	27	90 B	0	90 B	0	

Segmentum Cylindri concavi horas ab ortu, à meridie, & media nocte una cum domibus cœleſtibus exhibens.



Horas inæquales, ſive planetarias, eidem quadrangulo inſcribere.

Excerpe verbi gratia pro hora 9. Planetaria Azymuthorum, & Almucantararum gradus, & minuta, quando Sol, data videlicet hora ♋ ♈ & ♑ ſubit: ſi enim per tria puncta interſectionis Azymuthorum cum Almucantaris in quadrangulo invento rectam conjunxeris, habebis quæſitum. Non ſecus de aliis horis operaberis.

Tabula Almucantaro-azymuthica pro pro horis inæqualibus, ſeu Planetariis.

		12 G	12 M	1 / 11 G	1 / 11 M	2 / 10 G	2 / 10 M	3 / 9 G	3 / 9 M	4 / 8 G	4 / 8 M	5 / 7 G	5 / 7 M	6 / 6 G	6 / 6 M	A. M. / P. M.
♋	Almuc.	0	0	15	34	28	15	41	36	54	26	64	26	71	28	Horiz.
	Azym.	32 B	27	18 B	52	7 B	55	5 A	10	19 A	50	44 A	30	90	0	Vertic.
♈ ♎	Almuc.	0	0	11	5	21	49	31	42	40	4	45	52	48	0	Horiz.
	Azym.	0	0	10 A	10	21 A	7	33 A	27	49 A	13	68 A	52	90 A	0	Vertic.
♑	Almuc.	0	0	6	54	13	16	19	40	21	23	23	18	24	32	Horiz.
	Azym.	32 A	30	39 A	51	48 A	17	57 A	42	67 A	55	78 A	30	90 A	0	Vertic.

Signa aſcendentia, & deſcendentia Zodiaci eidem inſcribere.

QUi præcedentia probe intellexerit, nihil hic difficile reperiet; ſi enim eodem tenore, quo in præcedentibus hic operatus fuerit, efficietur Schema, quod quadrangulo tempus unà cum aſcendente, & deſcendente ſigno perfectiſſimè demonſtret.

Epilogus fabricæ.

QUadrangulo itaque ſuis horis, & circulis, uti dictum eſt, inſignito, id in cylyndri formam adaptatum cavitati cylindri, ita inſinuabis, ut BC, & AD latera in unam prorſus lineam coëant, linea verò AB labrum cylindri adæquet, eritque cylindrus præparatus. Ut verò jam umbra res inſcriptas demonſtret: ſtylus ex centro baſis cylindri erigendus erit, qui terminabitur in centro orificii; inſtrumento enim ſituato prius Solique expoſito umbra extremitate axis oſtendet deſiderata.

Quadranguli in cylindrum adaptatio, ſtylique poſitio.

Problema X.

In conica ſuperficie, ſive vaſe quodam poculum referente, horas, & circulos cœleſtes inſcribere.

CUm hæc figura omnium aptiſſima ſit, ad dictas res ſive reflexo radio demonſtrandas, ejus fabricam breviter hìc indicabimus. Sit igitur Vas ea forma, quam refert figura 3. Iconiſmi 6. ſignatum literis ABCD; transferatur tota figura turbinis in figuram planam, quemadmodum in præcedenti Problemate in planum projecimus cylindrum, hac methodo.

Primò in quadrante noſtro mirifico magnitudo axis coni ED determinetur in latere quadrantis AI, ſitque linea AR fol. 336. ſemidiameter autem circuli horizontalis coni EA, vel EC determinetur in latere AK quadrantis mirifici, ſitque linea AY. Ex hoc puncto Y in R ducatur linea, quæ referat lineam lateris conici declivem, Pragmatiam hìc ſeorſim poſuimus ſub figura 5. ubi LM ſemediametrum conicæ baſis; LN axin; NM denique latus coni refert, LMO quadrantis mirifici portionem, ex cujus centro L lineæ per gradus ductæ ſecabunt NM in punctis quæſitis lateris conici.

Secundò deſcribatur intercapedine lineæ NM, in charta quapiam ſeparata arcus ST, quem in 44. partes divides, ita ut unaquæque pars æqualis ſit uni ex partibus diametri AO figuræ 3. in 14. partes diviſæ, atque per ſingulos 11. gradus è centro ducantur rectæ, quæ arcum ST in quatuor partes, quatuor quadrantibus baſi coni ABCD correſpondentes divident, ut 4. figura clarè demonſtrat.

Tertiò, dividantur ſinguli quadrantes in 90. partes æquales à puncto N incipiendo utrinque, deinde per ſingulos gradus, ſi vas amplum fuerit, vel per ſingulos quinos, vel denos, aut quindenos, ſi ſtrictius fuerit, in centrum V rectas deduces, quæ referent azymuthales circulos. Almucantaras ita inſcribes.

In quadrante mirifico, vel quadrante LMO figuræ 5. nota diligenter, ubi lineæ ex centro L per ſingulos gradus ductæ ſecent lineam MN; vel etiam pergamenum huic applica, in eo gradus diligenter notando. Si enim hoc pergamenum uni ex radiis plani conici, verbi gratia lineæ VT applicaveris, atque in ea puncta graduum impreſſeris, arcus circulorum paralleli per ea ducti dabunt Almucantaras quæſitas.

Inſcriptione porro Azymuthorum peracta, ſi per ante appoſitas tabulas in iis horas cum cœleſtibus circulis ea methodo, quam docuimus, inſcripſeris; invenies cum ſumma animi tui voluptate planiſphærium figuræ conicæ, ſeu turbinis concavæ ſuperficiei inſcriptum. Poteris etiam omnia dicta in vitreo, ſeu cryſtallino poculo egregiè repræſentare, ſi chartam hanc planam conicæ ſuperficiei vitreo cono inſerueris, & forinſecus deinde oleaceo colore ſingulos linearum ductus exactè, & ſubtiliter depinxeris; ſtyli apex centro horizontis, ſive labro coni correſpondens monſtrabit horas, & circulos, quos ea hora Sol ſubit.

In ſcypho vitreo eadem delineare.

Problema XI.

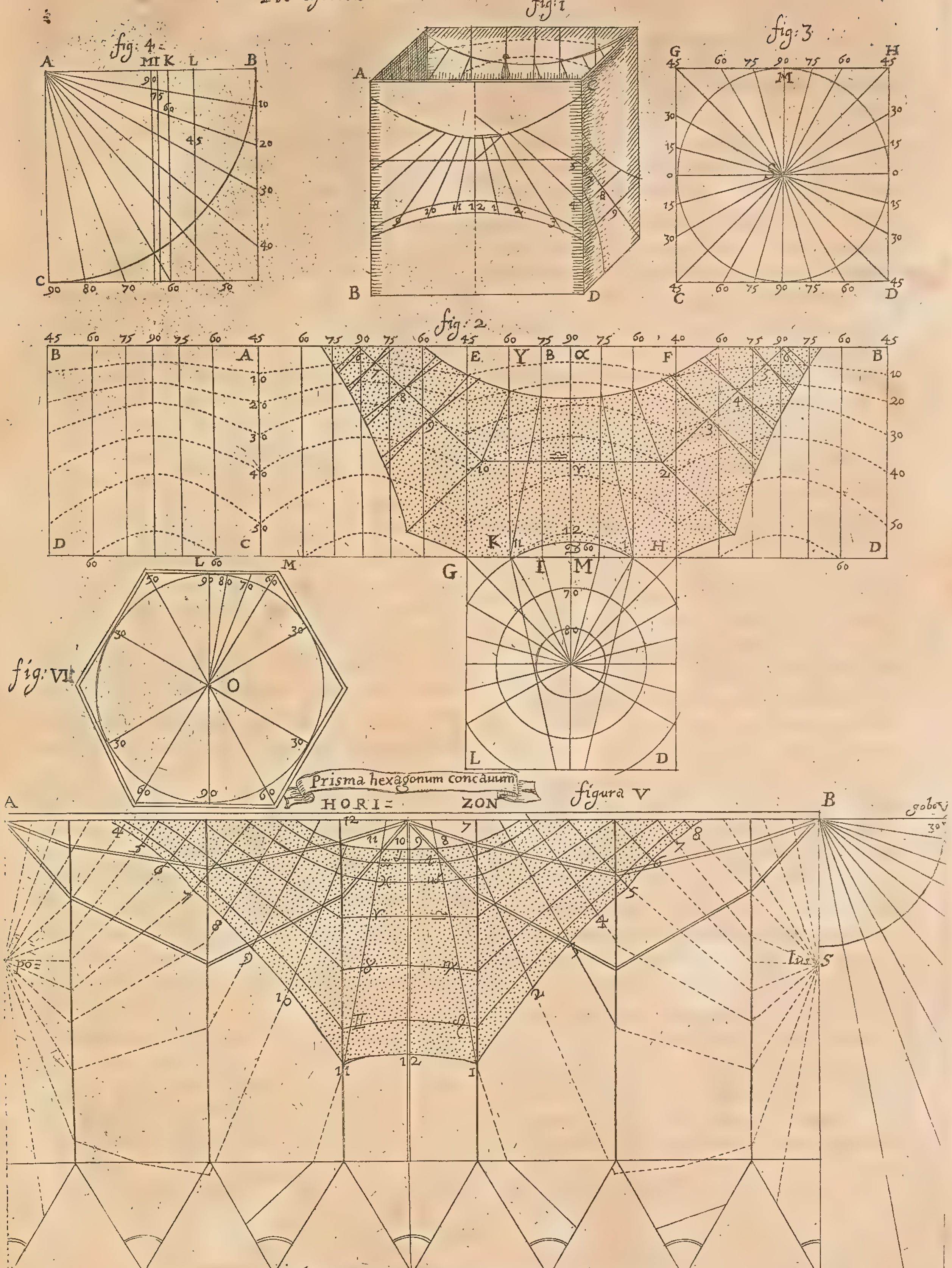
Planiſphærium ſciathericum cubo concavo inſcribere.

DIctum eſt huc uſque, qua arte planiſphæria concavis corporum circularium ſuperficiebus inſcribi debeant: nunc etiam docendum eſt, qua ratione angularium, ſive polygonorum corporum concavis dicta inſcribi poſſint. A cubo igitur magis canonico initium docemus.

Sit igitur cubus concavus datus ABCD figura 1. Iconiſmi 7. in cujus concavo planiſphærium ſciathericum delineare oporteat: primò ante omnia, hujus latera in planum juxta figuram 2. deducenda ſunt ea, quæ ſequitur, arte, & methodo. Ponantur in unam rectam lineam quatuor interiores cubi ſuperficies, referetque EFGH, verticalis primarii planum, BFDH occidentalis, AECG verò orientalis, ABCD borealis. Denique GHLD planum referet horizontale, quod uniri debet plano verticalis primarii EFGH, ut in exemplo patet.

Cubo igitur in plano ſic deſcripto, horizontali plano, videlicet GHLD, ut in tertia figura patet, inſcribatur circulus, qui in 360. partes, ſive in quatuor quadrantes, ut in figura apparet, dividatur, lineæque vel per ſingulos gradus (ſi inſtrumentum ſatis capax fuerit, vel in quinos, vel denos, uti nos hic fecimus, ſi vas ſtrictius fuerit) ad lineam GH ducantur, notenturque ſectiones: deinde applicetur hæc baſis cubi GHLD, ſecta quadrantibus EFHG. FBHD, BADC, AECG, ita ut iis perfectè congruat, notenturque

Iconiſmus VII



hæc figura pertinet ad probl: XIII fol: 492

turque in ſingulis quadrantibus puncta numerique juxta latus GH baſis. Quo peracto ex punctis ſectionis lineæ GH notatis ducantur paralleli ad lineas in ſingulis quadratis memoratis, eo numerorum ordine, & ſerie, quæ in figura aparet: referent enim hæ lineæ Azymutha. Almucantatas ita iis inſcribes: Accipe quadrantem mirificum, ut figura 4. oſtendit, in cujus latus AB transferes ſpacia linearum, quæ ſunt in plano horizontali figuræ 3. inter S, & GH, vel MG, verbi gratia SM, S 75. S 60. S 45. in latus quadrantis AB, figuræ 4. ſignatiſque punctis LKIM in latere AC altitudinem cubi determinabis, cui ex JKLM totidem parallelas duces. Hoc etiam peracto, ſingulorum quinorum, aut denorum graduum interſectionis puncta primo ex linea M transferes

transferes in lineam αM. Deinde interſectionis eorundem graduum puncta, quæ fiunt in linea I, 75. quadrantis, transferes in lineam verticalem BI, 75. poſtea puncta interſectionis graduum ex linea K60. quadrantis transferes in verticalem YK60. & ſic in aliis aliarum conſequentium linearum punctis transferendis operabere uſque dum omnia puncta altitudinis Solis in parte orientali plani verticalis αMEG inveneris, quæ puncta ex linea EF in partem occidentalem ejuſdem plani αFMH transferes; per ſingula enim graduum ſibi competentium puncta, ſi lineas curvas duxeris, habebis Almucantaras Azymuthis inſcriptas, quas ſi in alia æqualia plana eodem ordine, & intervallo transferas, habebis Azymuthorum, & Almucantarum in ſingulis planis deſcriptionem quæſitam.

Duodecim ſignorum Zodiaci, horarumque Aſtronomicarum, item ab ortu, & occaſu, planetariarumque in cubico vaſe inſcriptio.

DEſcriptis in cubico plano, uti dictum eſt, Azymuthis, & Almucantaris, Zodiacum unà cum horis Aſtronomicis, Babylonicis, Italicis, planetariis, domibus cœleſtibus, ſignis aſcendentibus per tabulas præcedentes ſingulas linearum ſpeciebus plano competentes ea prorſus ratione inſcribes, qua ſuperiùs docuimus. Sed rem exemplo declaremus: Sit verbi gratia hora I. & II. inſcribenda plano cubico: quære in tabula, ſeu pinace Almucantaro-azymuthico tria puncta dictæ horæ in ♋ ♈ ♑, hoc eſt Azymuthum, & Almucantaram dictæ horæ in datis punctis competentem: & illa quidem quæres à puncto α utrinque in linea EF; has verò in inventis Azymuthis deorſum numerando. Ubi enim Almucantaræ Azymutha interſecant, ibi erunt puncta, per quæ linea recta inter tropicos ducta dabit horam quæſitam. Hac ratione in omnibus aliis procedes, donec compleveris totum opus Aſtronomicum. Quo perfecto, cubico vaſi planum hoc ita inſeres, ut ſingula latera lateribus ſuis correſpondeant. Index verò erit interſectio duorum filorum ſubtiliſſimorum διαγώνως ſe in centro horizontis quadrati ſecantium.

Problema XII.

Pyramidi, ſive concavo tetraedro eandem linearum ſuppellectilem inſcribere.

VIde priùs figuram 6. Iconiſmi 6. præcedentis, in quo ſit pyramis ABCD, cujus interioribus lateribus horas oporteat inſcribere. Primò, uti in precedentibus dictum eſt, ita hoc loco concavum pyramidis in planum pyramidale priùs transferendum eſt ea, quæ ſequitur, ratione. Baſis tetraëdri, ſive pyramidis ABC inverſæ ſeorſim in chartam transferatur, ut in figura 9. appa-ret, ex cujus circuli circumſcripti centro V lineæ ducantur, quæ circumferentiam in 360. partes aut etiam in 36. partes, quæ ſunt decades circuli, ſecent; referent enim hæ lineæ verticales circulos in planum horizontale pyramidis projectos. Superficies verò ternas ita plano pyramidali inſcribes: Accipe latus pyramidis datæ BD, vel CD, atque hoc intervallo deſcribatur arcus circuli HGFE, in quem transferes latera baſis pyramidis, lineiſque EL, FL, GL, HL in centrum ductis, habebis planum præparatum, cui Azymutha primùm ita inſcribes: unum ex lateribus baſis pyramidis ſeorſim delineatum, atque in Azymutha ſua diviſum, latus, inquam baſis AB (ut 9. figura docet) unà cum ſuis diviſionibus transfer in lineas plani pyramidis EF, FG, GH. Si enim per hujuſmodi puncta lineas rectas ex centro L duxeris, habebis azymuthales lineas plano pyramidali inſcriptas. His verò Almucantaras hac arte inſcribes. Ex centro V, baſis pyramidis ſeorſim delineatæ transferentur in latus AB quadrantis ABD figuræ 8. ſingulæ lineæ inter V, & lineam XB, vel XA, interceptæ, atque ex punctis translatis KLMNOP ad latus AC ducentur lineæ rectæ ad R punctum, ſive apicem pyramidis (quare ſpacium AR tantum ſit oportet, quantus eſt axis pyramidis.) Hoc peracto, ita Azymuthis inſcribentur Almucantaræ. Vide ubi lineam KR in quadrante interſecent radii graduum quadrantis, atque hæc interſectionum ſpacia transferes in Azymuthum 90. lateris GFL, quod latus erit reſpiciens Auſtrum, & conſequenter linea KL erit linea meridionalis. Deinde vide ubi radii quadrantis ſecent lineam MR, verbi gratia 60. Azymuthum, & haſce interſectiones transfer in lineam ML Azymuthum 60. in plani pyramidalis linea GF. Interſectiones autem in IR linea 30. Azymutho ductas transfer in lineas HL, GL, FL, EL. Si enim puncta graduum homogeneorum in curvas lineas conjunxeris, habebis Almucantaras quæſitas. Inſcriptis igitur pyramidali plano Azymuthis, & Almucantaris, reliquarum horariarum linearum ſuppellectilem, eadem prorſus ratione, & ordine ope tabularum præcedentium inſcribes, qua in præmiſſis factum eſt. Sed uſus ipſe, & experientia melius, faciliuſque, quàm ego vel multis verbis explicare poſſim, te omnia docebunt.

Proble-

Problema XIII.

Dato quolibet quotcunque laterum priſmate, præcedentium circulorum apparatum ei inſcribere.

EX præcedentibus inſcriptionibus patet, quod dato quolibet priſmate, uti in hujus Iconiſmi 5. figura priſmatis hexagoni apparet, quomodo in concavo ejus præcedens rerum apparatus inſcribi poſſit.

Primò, baſis dati polygoni ſeparatim circumſcribatur circulo in 360. partes diviſo, ut figura 6. docet.

Secundò, latera baſis hujus transferantur in lineam, AB ut fiat planum quadrangulum ad altitudinem corporis in ſuas ſuperficies diſtributum, ut in præcedentis parallelopipedi ſuperficiebus actum eſt, & figura 5. ſatis declarat.

Tertiò, puncta ſectionum in lateribus baſis à lineis ex centro in circumferentiam factarum, ſingula in ſingulas ſibi competentes ſuperficies plani corporum polygoni transferantur, atque ex punctis dictis deorſum parallelæ (præterquàm in corporibus pyramidalibus, ubi lineæ in apice pyramidis coibunt) trahantur, erunt enim hæ lineæ, Azymutha corporis quæſita.

Quartò, ſpacia inter centrum O baſis corporis polygoni figuræ 6. & laterum puncta LM diviſionis transferantur in quadrantem beneficum BVS, atque parallelæ deorſum, ut in cubi deſcriptione factum eſt, ducantur; harum enim ope Almucantaræ Azymuthis inſcribentur ea prorſus ratione, qua in præcedentibus dictum eſt.

Quintò, inſcriptis igitur dicta methodo in corpore polygono Azymuthis, & Almucantaris, tabularum præmiſſarum ſubſidio, reliquum horarum, & linearum cœleſtium apparatum facile inſcribes. Quare auctor tibi ſum, ut Pragmatias in præcedentibus adhibitas frequenti exercitio tibi familiares reddas; earum enim ope nihil tibi tam difficile occurret in poſterioribus, cujus rationes non facilè ſis animadverſurus. vide fig. 5. in qua ſigna, horas aſtronomicas, & domus cœleſtes inſcripſimus: quod planum in priſma hexaëdrum coactum, intus oſtendit doctrinam quæſitam.

Corollarium.

NIhil eſſe in tota Gnomonicæ latitudine, quod ſummo, & admirabili quodam compendio, ac brevitate per ſolas haſce tabulas Almucantaro-azymuthicas, quas in præcedentibus tibi propoſuimus, quarumque computandarum rationem alibi docuimus, effici non poſſit. Quod ſecretum eſt paucis notum, illudque in Arte noſtra Combinatoria clarè deducemus.

Problema XIV.

Inſtrumento obſervatorio in omnium corporum concavis ſuperficiebus tam regularibus, quàm irregularibus, nullo pæne negotio horalabia omnis generis deſcribere.

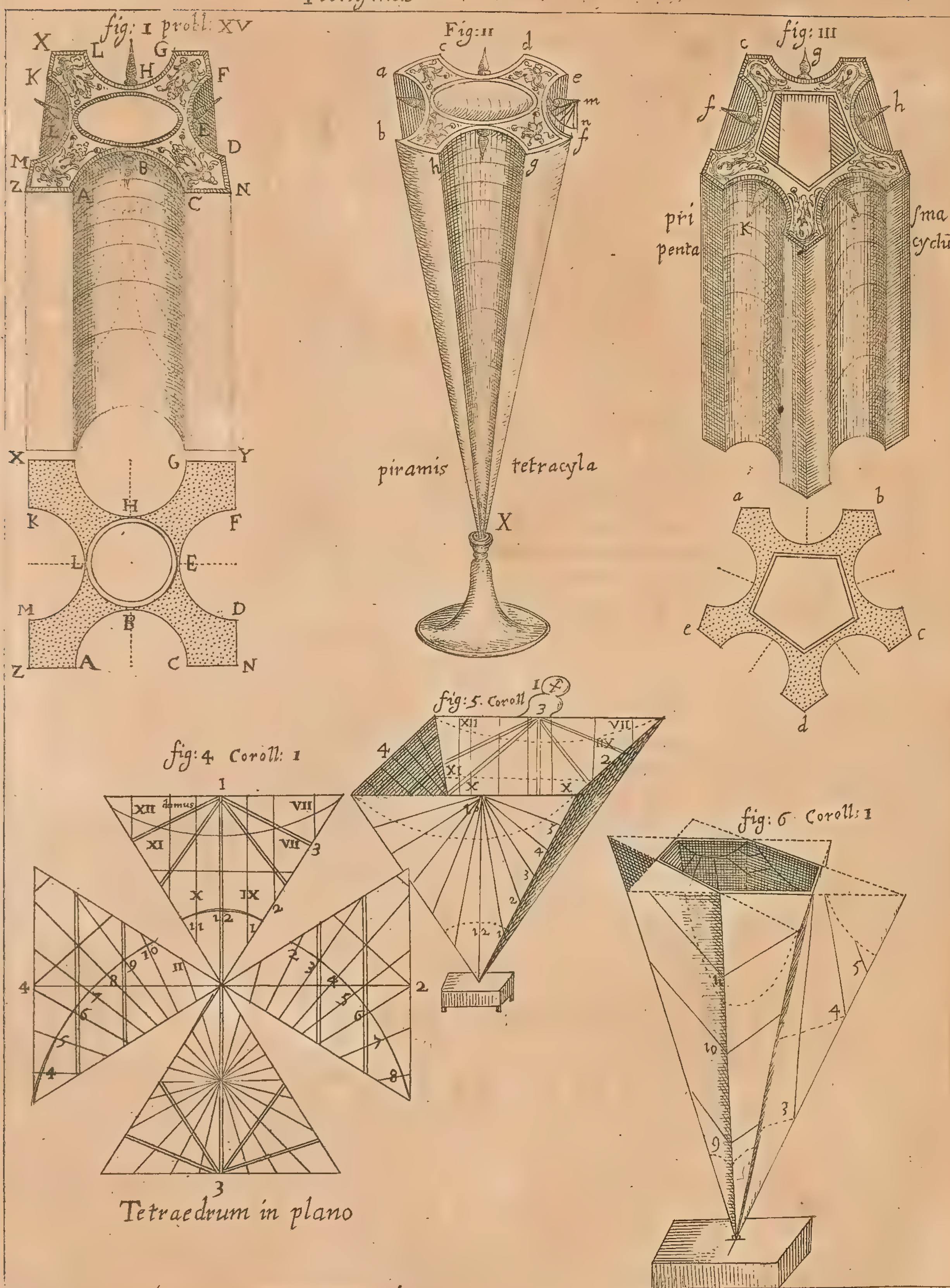
DAtum quodcunque corpus polyedrum ſtylo ſuo inſtructum imponatur tabulæ inſtrumenti, ſupra folio. 367. propoſitæ, firmatumque in eo, ita ut loco moveri nequeat. Deinde horarium prototypon ſuo loco quoque prius ſituatum ponatur, vertaturque totum ſyſtema vna cum prototypo & polyedro horis inſigniendis deputato, huc illucque, donec ſtylus prototypi horolabii ſupra ſingula horarum puncta in tropicis Cancri, & Capricorni incedat. Si eodem tempore ad ſingulos umbræ contactus, in polyedro ſingula extremitatis umbræ puncta diligenter notaveris; ſingula puncta in polyedro notata in curvam contracta lineam, dabunt tibi tropicos quæſitos: & ſi horarum ſimilium puncta rectis conjunxeris, dabunt illæ tibi horas quæſitas. Sed cùm hæc jam ſuperiùs dicta ſint, reliquorum Lector ex præcedentibus fuſiorem capiet inſtructionem.

Problema XV.

In columna tetracycla, id eſt in quatuor partibus in modum cylindri concava, horolabia omnis generis inſcribere.

SIt in columna tetracycla, quam tibi 1. figura præſentis Iconiſmi VIII. exhibet, concavi cylindracei ichnographia XYZN, ut baſis 1. figuræ Iconiſmi docet, cujus hemicyclus ABC Auſtrum, FED Ortum KL M Occaſum, & IHG Boream reſpiciat. Ita in ſingulis aſtrolabia gnomonica delineabis. Ducantur prius Azymutha, & Almucantaræ ea induſtria, qua ſupra in cylindri concavi deſcriptione uſi ſumus. Quod facilè quoque fiet, ſemicirculo in charta ſolida, vel alia materia æquali uni ex quatuor ſemicircularibus ſegmentis in 180. partes diviſo: hic enim ſingulis ſemicirculis ABC, FED, IHG, MLK inſertus ſtatim puncta aſſignabit, per quæ ad baſim tetracycli perpendiculares ductæ dabunt Azymutha. Almucantaras eadem prorſus ratione iiſdem inſcribes, qua eaſdem in cylindro citato, inſcripſimus. His autem Zodiacum quadruplex horarum genus, reliquumque circulorum cœleſtium apparatum eadem prorſus ratione, beneficio tabulæ Almucantaro-azymuthicæ ſingulis appropriatæ inſcribes, qua eadem omnia partim in præceden-

Iconiſmus



cedentibus inſcripſimus, partim in ſequentibus inſcripturi ſumus. Hujuſmodi in horto Quirinali Pontificis non ita pridem delineavit doctiſſimus Theodoſius Rubeus Privernas Juriſconſultus Romanus, & Mathematicus Pontificius, in quo, loco ſtylorum, Apes Urbanæ aculeo ſuo horas, cæteraque demonſtrant, cum hoc Virgiliano verſu:

Sunt quibus ad portas cecidit cuſtodia ſorti.

Delineatio horologa in pyramide tetraedra figura II.

Haud abſimili ratione pyramidem tetracyclam, quam tibi figura 2. exhibet, inſcribes: hemicycli *h g*, *f e*, *c d*, *a b*, in bis 90. gradus dividantur, ex quorum ſingulis quinis, aut denis in punctum X rectæ ductæ dabunt Azymutha; Almucantaras habebis, ſi ſingulis ſtylis quadrantes affixeris, ut in hemicyclo *e f* factum eſſe vides. Nam per quadran-

drantis *mno* gradus uſque ad concavam ſuperficiem rectæ ductæ dabunt in media hemicycli linea puncta, per quæ ex puncto X tanquam centro arcus ducti dabunt Almucantaras quæſitas; in quibus horas circuloſque cœleſtes inſcribes eadem prorſus ratione, qua in prioribus factum eſt.

Delineatio in priſmate pentacyclo fig. 3.

Pari pacto in priſmate pentacyclo, quod figuram 3. oſtendit, dicta deſignabis; ſed rem brevitur inſinuemus. Sit pentacycli ichnographia *a b c d e*, cujus ſinguli hemicycli in bis 90. hoc eſt in 180. partes dividantur, ut in præcedente tetracyclo factum eſt. Si iatque per puncta graduũ in ſingulis hemicyclis ſignata ad baſin normales, & æquidiſtantes duxeris, dabunt illa tibi Azymutha. Iterum affixo quadrante ſupra ſingulos ſtylos *f g h i k*, ut figura docet, ſi per ſingulos gradus ex centro ad mediam hemicycli lineam filo ducto puncta ſignaveris, aut eadem ex plano circino traduxeris, dabunt arcus per dicta puncta parallelos ducti Almucantaras, Rete videlicet hemicyclum, intra quod ope tabulæ Almucantaro-azymuthicæ, ut prius horarium deſignabis.

Corollarium I.

Delineatio in alia pyramide tetraedra figura 4.

HInc patet etiam, qua ratione pyramis tetraëdra horologa tam ſecundum interiorem, quàm exteriorem ſuperficiem artificioſè in plano primum delineari poſſint, ut figura 4. oſtendit: quæ deinde complicata in 4. inclinatis planis 4. mundi plagas reſpicientibus, in ſingulis lateribus tam intrinſecis, quàm extrinſecis, ut figura 5ª. docet, horas & reliqua oſtendat. Hac induſtria in quolibet alio corpore, ut in ſtellato cono, quemadmodum 6. figura docet, ſimili ingenio doctrinæ cœleſtis ſynopſin deſcribes. Quæ omnia in ſequentibus clariora fient.

Conus ſtellatus figura 6.

Corollarium. II.

HAc arte columna hexacycla, heptacycla, &c. horolabia omnis generis inſcribere poteris artificio prorſus admirando, in quibus omnes ſtyli eaſdem horas, vel diverſa linearum genera demonſtrent. Quę omnia inſtrumento quoque obſervatorio confici feliciter poſſunt. In ſummitate quoque columnæ apluſtri in medio centro erecto, intra circulum in 32. partes diviſum ventos demonſtrante. Poſſet autem fieri machina, quæ in 32. concavas ſuperficies 32. ventis reſpondenter diviſa, totidem diverſas res ſphæræ demonſtraret. Verum de hac machina fuſius loquemur in Magia horographica. Eadem in cono totidem concavarum ſuperficierum deſcribi poſſunt. Quæ omnia clarius ex figura præſente colligi poſſunt, quàm ego vel multis verbis declarare.

PROTEI SCIATHERICI

PARS SECUNDA.

DE

ÆQUINOCTIALIBUS HOROSCOPIIS

cuilibet figuræ inſcribendis.

CAPUT I.

De Horoſcopiis catholicis, ſive univerſalibus.

Problema I.

Horoſcopium tetracyclum æquinoctiale deſcribere.

TETRACYCLUM vocamus illud corpus ſolidum, quod à quatuor partibus excavatum in planis ſingulis ſemicircularibus horas monſtrat. Sit ABCD ſaxum, ut 1. figura hujus Iconiſmi 8. præſentis oſtendit, aut lignum, vel quodcunque aliud corpus; poſito circino in quatuor extremis AB, CD linearum in O ſe interſecantium punctis, deſcribantur ſemicirculi, ut vides: quorum unuſquiſque in duodecim æquales partes dividatur per quadrantem dodecamorium. (Vocamus hìc quadrantem hectimorium, qui in ſex æquales partes, ſive horas æquinoctiales dividitur: uti ſemicirculum dodecamorium vocamus in 12. æquas partes, ſeu horas diviſum: quod te primo notare velimus, ne in ſequenti-

Quid ſit quadrans hectimorius

quentibus confundaris.) Si deinde juxta hoſce ſemicirculos corpus excavaveris, & horas juxta ductum horariarum linearum iiſdem inſcripſeris, habebis horologium deſcriptum, quod ſupra planum æquinoctiale collocatum ſituatumque monſtrabit horas ex omni parte, qua illuminatum fuerit. Gnomonis vicem ipſa latera crucis ſuſtinebunt, uti & AE, CG, BF, FD, in punctis EF, GE, normaliter erectis gnomones: qui quidem poſſunt eſſe ejuſdem cum excavata ſemicirculi ſuperficie latitudinis, ut vides. Nam horæ quoq; in ipſa latitudine gnomonum utrinque inſcribuntur, ita ut ſicuti extrema, & transverſa ſtyli umbra in ſuperficie circuli horas monſtrat; ita extrema, & tranſverſa umbra à ſemicirculo projecta horas demonſtrabit in ipſis gnomonibus AE, CG, BF, FD, in modum laminæ normaliter erectis.

Problema II.

Crucem horologam tetracyclam deſcribere.

Fiat Crux ex quacunque materia, cujus extremitates ſint in ſemicirculos excavatæ, ut in figura 2. patet. Hoc poſito, in ſemicirculis, & ſtylis horas eadem prorſus ratione inſcribes, qua in præcedente Problemate factum eſt. In lateribus verò crucis, affixo in extremis punctis brachiorum MN, QP, LI quadrante hectemorio, id eſt quadrante in ſex æquas partes diviſo, & juxta eum lineæ horariæ trahantur in directum, quæ ubi latera tangent, per illa lineæ horariæ parallelæ ad invicem, & ad latera ἰσαγώνως ducentur, & habebis crucem horologam deſcriptam: horæ autem eo ordine ſcribentur, quo hic vides. Ubi tamen obſervandum eſt, latus quadrantis perpendiculare eſſe ſemper horæ 12. lineam, tranſverſum verò horæ ſextæ matutinæ, vel veſpertinæ lineam demonſtrare. Ipſa autem crux ſupra planum æquinoctiale in quovis mundi loco collocata horas demonſtrabit. Sed hæc faciliora ſunt, quàm ut pluribus verbis deſcribi mereantur. Vide figuram.

Quomodo horæ inſcribendæ Cruci.

Corollarium.

Ex quo patet, eadem prorſus ratione, qua tetracyclum deſcripſimus, deſcribi poſſe pentacyclum, hexacyclum, heptacyclum, octocyclum, enneacyclum, decacyclum, & quæcunque demùm cavitatum ſemicircularium corpora.

Problema III.

Nomen JESU horoſcopum deſcribere.

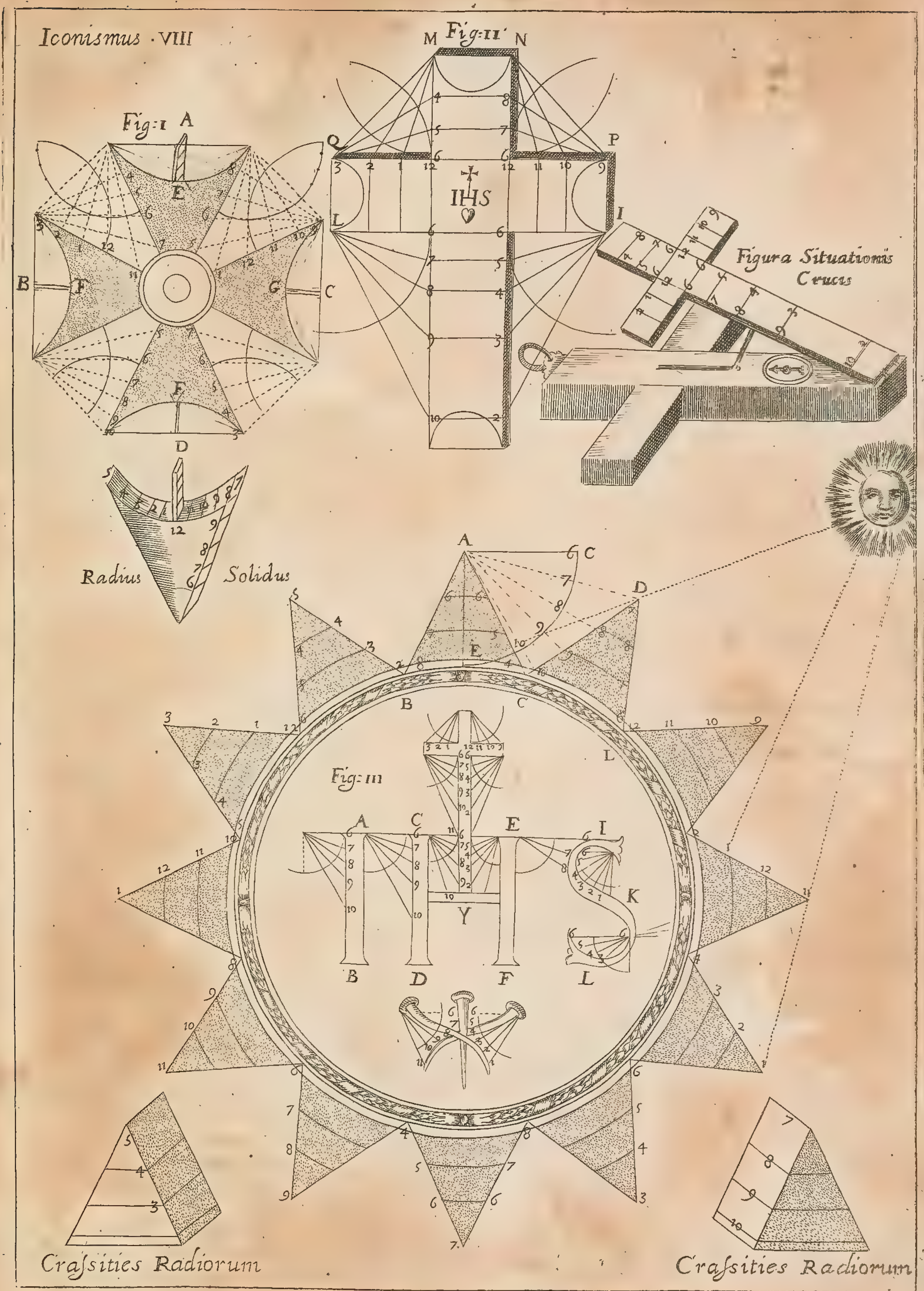
Deſcribatur in aliquo ſolido ligno, veluti buxo, aut ebano, quod digiti latitudinem habeat, figura nominis JESU, una cum 12. vel 24. radiis, ut in appoſita figura apparet: deinde extenſis, effigiatiſque in ſolido ligno radiis, duos ex illis ſeparatim delineabis, ſintque duo radii ABC, DCI. In priori apice A affigatur AEC quadrans hectamorius, vel etiam deſcribatur quadrans AEC in ſex æquas partes diviſus: per puncta enim diviſionum rectæ ductæ ſecabunt latus DC, radii ſolidi DCI in punctis; quæ diligenter notato: per hæc enim ex Y totius figuræ centro, circuli occulti ex utroque figuræ latere ducti ſecabunt ſingulos radios in punctis, quę rectis in faciebus radiorum ſciathericis conjuncta, dabunt lineas horarias, in quibus horas eo ordine, quo hìc factum eſſe vides, inſcribes; quarum quidem ordo hic eſt. Omnes lineæ in apicibus radiorum perpendiculariter deſcendentes ſunt lineæ horæ 12. Iterum omnes lineæ tranſverſæ ex apicibus radiorum ductæ ad lineam 12. normales ſunt lineę horę ſextę ubicunque inciderint: à quibus ordine naturali reliquis intermediis lineis uſque ad 12. numeros horarum inſcribes. Quæ ſi bene obſervaveris, nunquam in horis inſcribendis errare poteris. Nomen JESU verò hac induſtria horologum facies. Fiant characteres nominis JESU ex ſolida materia ejuſdem cum radiis craſſitudinis, cujuſmodi notatos vides literis AB, CD, EF, GH, IKL. In quorum ſingulis apicibus affigatur quadrans hectamorius, notenturque extrema puncta linearum è centro ductarum, ubi quadrantis ſuperficiem incidant; per hæc enim in faciebus ſciathericis parallelæ ductæ dabunt horas lateribus inſcriptas. Verùm hæc omnia figuris meliùs, quàm multis, & fuſis verbis oſtenduntur. Quare conſules

Iconiſmus VIII.

Quomodo horæ & quo ordine ſtellæ inſcribendæ.

Nomen JESU horologum.

figuram



figuram 3. hujus Iconiſmi. In horis lateribus characterum inſcribendis eandem tibi legem ſervandam ſcias, quam in præcedente. Omnes enim perpendiculares, lineam horæ 12. tranſverſæ verò lineæ horam 6. referunt. Situs erit ſupra planum æquinoctiale, ita ut linea horæ 12. ejuſdem plano congruat; & extremæ radiorum umbræ in lateribus radiorum, & characterum, horas monſtrabunt; ſunt enim hæc nihil aliud, niſi horologia æquinoctialia, ut ex conſtructione patet.



Conſectarium.

Horologium literatum, ſive characteriſticum.

EX his patet, nullam dari poſſe figuram, in qua horæ ſimili ratione deſcribi non poſſint. Hoc pacto characteres quoſlibet, & nomina Virorum illuſtrium honore cœlico decorabis. Nos paradigmatis loco aſſumpſimus nomen FERDINANDUS: quo Imperialis Aquila gaudet, quod gnomonicis rationibus

tionibus ita deſcripſimus, ut ſingulorum characterum umbrę in oppoſitis planis characterum eorundem horam currentem demonſtrent. Spectaculum uti novum, ita viſui jucundiſſimum. Nota tamen, quòd quandocunque character aliquis clauſus eſt, veluti ADR, tunc crena, ſive apertura in ſupremo loco relicta Sole lucente in concava characteris ſuperficie horas monſtrabit. Quod & de omnibus aliis clauſis characteribus dictum ſit. Pari ratione lilia, inſignia, ſeu ſtemmata illuſtrium virorum in cœlum transferes, aliaque infinita, quæ ex prædictis nullo pene negotio deduci poterunt.

Problema IV.

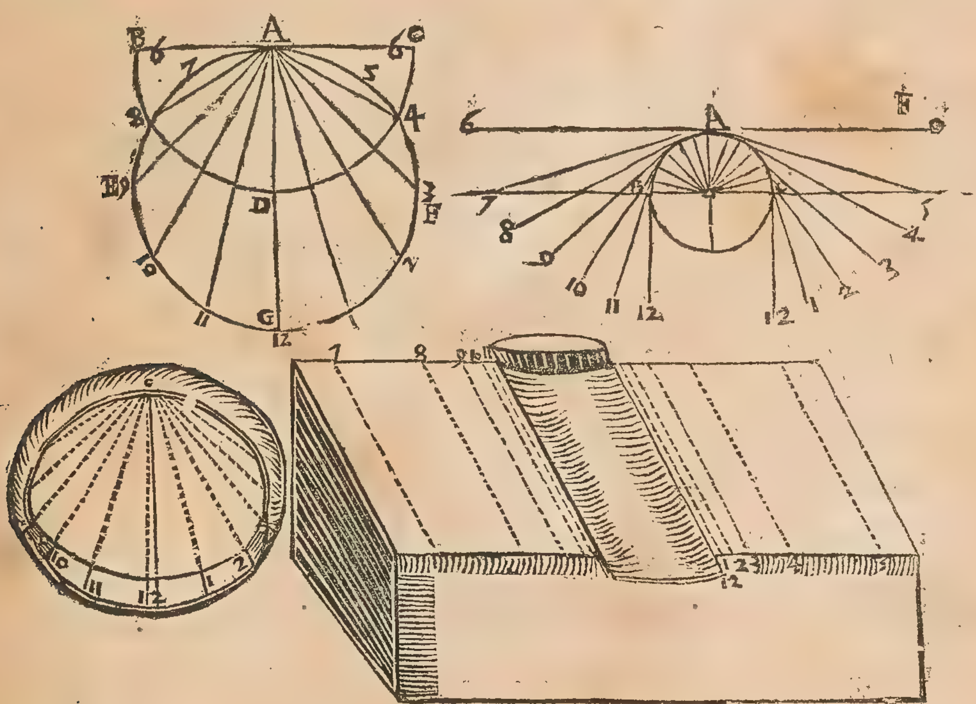
Aquilam horologam deſcribere.

Iconiſmus IX. IN ligno, vel alia quapiam materia effigietur Aquila Imperialis, quæ deinde, ut in præcedenti figura factum eſt, excisa, præbeat facies, ſeu latera pro horis inſcribendis. Quo peracto affigatur ſingulis apicibus ABCDEFGHIK, &c. quadrans hectemorius, trahenturque lineæ in oppoſitas facies, & puncta terminantia rectis conjuncta dabunt lineas horarias, ut vides. Ordo, ſeu inſcriptio horarum in omnibus eadem; ſitus quoque, ut in præcidentibus in æquinoctialis plano idem eſt; extremæ enim apicum umbræ in facies oppoſitas cadentes oſtendent horas. In corde Aquilæ depinximus horarum ab ortu & occaſu horologium univerſale; cujus ſtylus in centro, ſeu puncto X normalis horas demonſtrabit.

Problema XV.

De horologiis catholicis ſupra planū polare.

CYlindrum ſupra planum polare ita ponere, ut tota umbra ipſius in plano ſubjecto, & in ſuo proprio corpore horas monſtret, eritſiue ſimul & ſtylus, & horologium. Sit cylindri circulus ABCD in quatuor diviſus quadrantes, quorum uterque BA, & AC, ſit in ſex partes diviſus. Si igitur ad radios hectemorios tangentes lineas duxeris, monſtrabunt eæ productę in quolibet plano puncta horarum, in quæ cylindri umbra inciderit: in puncto verò contactuum *Horarium polare.*



umbra cylindri in ſeipſo eaſdem horas monſtrabit; quarum AF transverſus radius eſt linea horæ ſextæ & perpendicularis ad eum hora 12. ſupra planum polare. Sufficiat autem ſemicylindrus plano polari inſcriptus, ita ut axis ejus lineæ meridianæ reſpondeat.

Problema VI.

Annulum horologū conſtruere univerſalem.

SIt annulus ex quacunque materia latitudinis medii digiti AEFG, habeatque crenam in A puncto; ex qua in plano deſcribatur primò quadrans BDC dodecamorius, ut vides: ductiſque ex A centro per puncta diviſionum lineis, ſecabunt eæ cirumferentiam annuli in punctis, per quæ ſecundum latitudinem annuli parallelæ ductæ formabunt horologium quæſitum; annulus elevabitur juxta planum æquatoris, & crena reſpondebit meridianæ: Sol enim crenam penetrans in umbroſa circuli parte, horas quæſitas demonſtrabit. *Annulus in plano æquinoctialis ponendus.*

CAPUT II.

De Horologiis particularibus loco mobilibus.

Problema VII.

Globum gnomonicum præparare, in quo ſtylus verſatilis totius primi mobilis doctrinam oſtendat.

Pragmatia I.

Globi prima delineatio.

Iconiſmus X.

PRimo fiat globus, quantum fieri poteſt, rotundus ex quacunq; materia ſitque verticalis ejus primarius DBEC, BAC meridianus, DAE horizon; quem etiam in 360. partes divides. Si igitur per ſingula puncta, ſeu gradus in horizonte DE dicta induſtria ſignata circulos (quod fiet, ſi juxta regulam aliquam in polo mobilem, & ſupra ſingulos gradus in quadrante DA, & AE applicatam puncta impreſſeris) qui omnes ſeſe in polis BC interſecent, duxeris: dabunt illi tibi Azymutha globo inſcripta. Almucantaras, ita inſcribes.

Prima praxis ope quadrantis mirifici fol. 336.

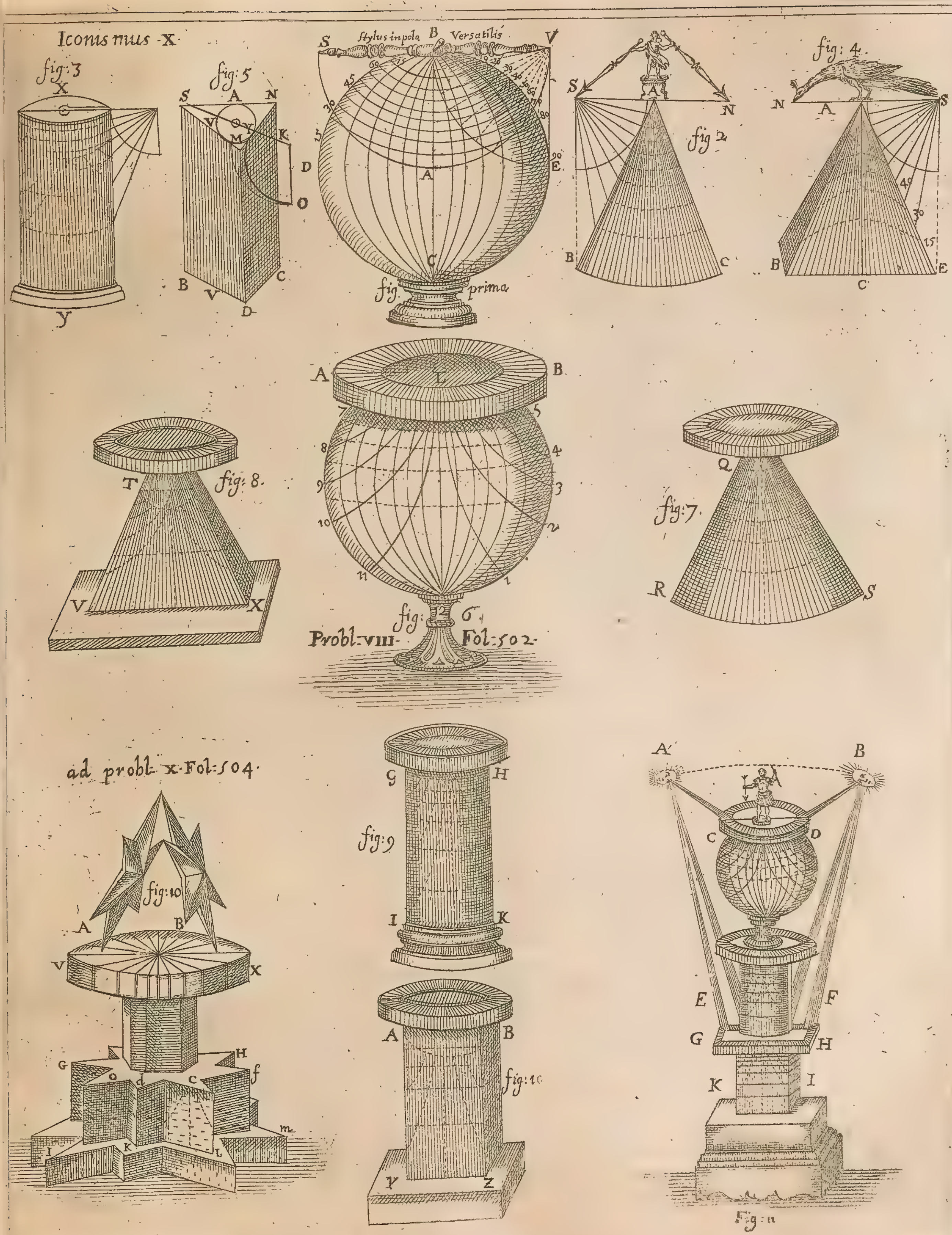
Secundo accipe longitudinem ſtyli BV, vel BS; hancque in quadrante mirifico in latere AC determina: deinde ducta ad CA perpendiculari ex puncto A, in ea determina quantitatem ſemidiametri globi: poſtea per punctum A circulum duces contingentem lineam in A, qui ſuperficiem globi referet: lineæ verò ex C ductæ Solis radios referent, ex apice ſtyli V in ſuperficiem globi cadentes. Vide igitur quibus punctis in quadrante mirifico arcum BA ſecent lineæ ex C ductæ; hæc enim ex B polo globi in alterutrum quadrantem BE, vel BD tranſlata dabunt puncta, per quæ circuli ex eodem polo B ducti dabunt Almucantaras. Si quem verò hujus laboris pœniteat, is dictas Almucantaras, breviùs hoc ingenio deſcribet, ducta ex E, ut 1. fig. Iconiſ. 9. docet, puncto, normali in V apicem ſtyli; ex quo ſi quantalibet intercapedine quadrantem BE in 90. partes diviſum ordinaveris, tangent lineæ ex centro V per gradus quadrantis ducti globum in punctis, per quæ ex B polo circuli ducti dabunt Almucantaras quæſitas. His igitur ritè præſtitis primo horas aſtronomicas hac arte ei inſcribes: Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam in præcedentibus poſitam horarum à meridie, & media nocte & vide horam 12. Sole ♋ occupante in quoto Azymutho, & Almucantara Sol ſit, invenieſque hic Romæ 90. & 71. 30. min. illud referet meridianus BC notus; Almucantara verò 71. grad. 30. min. in eodem deſcripta dabit punctum 12. Sole in ♋ conſtituto. Item vide in tabula communem interſectionem Azymuthi, & Almucantaræ pro hora 1. & 11, quam invenies computando utrinque ab A meridiani puncto 51. grad. minut. 20. & in eodem à B 69. grad. 30. min habebiſque puncta pro dictis horis quæſita. Non ſecus in reliquarum horarum punctis inveſtigandis procedes. Horas Babylonicas, Italicas, antiquas, per peculiares tabulas in præcedentibus poſitas eodem prorſus artificio inſcribes. Per ſingula enim puncta horarum Sole in tropicis conſtituto, curvæ pergameno quodam plicabili, aut alia induſtria ductæ dabunt tropicos: puncta verò horarum in tropicis homogenea rectis lineis conjuncta dabunt lineas horarum quæſitas. Quod ſi plicatilem regulam polo B applices, quæ referat in globo quadrantem mobilem, in eamque puncta ſectionum arcus BA quadrantis mirifici, vel quadrantis BVE tranſtuleris, poteris ſine alia Azymuthorum, Almucantarumque diviſione in globo facta, ſolo horizonte in 360. partes diviſo, operationes omnes dictas nullo pene negotio perſolvere: Si videlicet quadrantem hunc mobilem ſupra Azymuthum datum poſueris, & à polo horizontis B incipiendo in eodem Azymutho Almucantaras numeraveris. Nam termini numerationis horarum quæſitarum puncta ſine difficultate dabunt.

Altera praxis ope quadrantis VBE 1. figuræ hujus Iconiſmi.

Uſus Aſtrolabii gnomonici ſphærici.

HAbeat ſtylus SB pedem, in B ad rectos angulos annexum, quem pedem globi polo ita inſeres, ut in eo veluti axis quidam quocunque libitum fuerit, moveri poſſit; ita tamen ut ſtyli linea ſemper contingat globum in puncto B; poterit etiam fieri ſtylus ex altera parte διβραχίων, id eſt duplici brachio conſtans, ut VS, quo deinde utrolibet uti poteris. Poſito igitur ſtylo in polo verſatili, ſituatoque globo, ita ut circulus BAC meridiano tuæ regionis congruat: hoc peracto Sole ſplendente gyra ſtylum hinc inde, donec umbra ejus nullam faciat cum verticali aliquo circulo ſectionem, id eſt ſit recta ad globum: & hoc ſitu apex ejus monſtrabit in ſuperficie globi uno intuitu horarum quarumvis tempus, circuloſque quoſvis, in quibus Sol actu conſtituitur. *Styli poſitio.*

Corolla-



Corollarium.

EX his ſequitur: ſi in dato quovis cono, cylindro, parallelo-pipedo, priſmate, aut alio quovis corpore ſive regulari, ſive irregulari, in iis eadem prorſus ratione beneficio tabulæ Almucantaro-azymuthicæ horas, & cætera deſcripſeris, & extremitati axis dictorum corporum ſimiliter ſty-lum

lum verſatilem infixeris, omnia in dictorum corporum ſuperficiebus, quæ in globo, demonſtratum iri. Sed ſingula brevibus paradigmatis declaremus.

Pragmatia II.

In conica ſuperficie dictas res inſcribere.

PRimò detur conus ABC, ut in figura 2. patet, in cujus ſuperficie turbinata horas, & cætera deſcibere libeat. Data igitur longitudo ſtyli AS, vel AN, qui in A puncto axis coni verſatilis ſit, ut in præcedenti dictum eſt; deinde ſubſidio præcedentis tabulæ inſcribantur horæ hac arte: baſis coni in 360. partes dividatur, per quas, ſi ex puncto apicis A rectas duxeris, dabunt illæ tibi Azymutha. Iterum deſcribatur quadrans ex S per punctum A verticis coni, per cujus limbum in 90. gradus diviſum rectæ ductæ tangant ſuperficiem coni in punctis, per quæ ex A circuli ducti dabunt Almucantaras quæſitas. Deſcriptis Almucantaris ex præallegatis tabulis, horas, & cætera cono inſcribes, ut dictum eſt. Hic conus ad quatuor mundi plagas ſituatus, ita ut Azymuthum 90. meridianæ reſpondeat, ſtyloque verſatili ita Soli obverſo, ut ſtylus in eodem plano illius verticalis ſit, in quo Sol actu moratur, extremitaſque ejus monſtrabit quæſitum. Pro ſtylo autem aſſumi poteſt, cujuſvis animalis figura in apice verſatilis, cujus extremitas caudæ, aut roſtri, ut vides, aut etiam in figura humana ſceptri extremum, in ultimo ſtyli puncto terminetùr, ut figura 2. oſtendit.

Gnomonis ratio in hoc ſciatherico.

Corollarium.

Cylindrus XY in 3. fig.

EAdem prorſus ratione cylindrus deſcribetur: neque differentia ulla eſt, niſi quod in cono Azymutha coëant; in cylindro ſint æquidiſtantes, ut in figura 3. ſignata literis XY apparet. Cætera omnia eadem ſunt; quare eum pluribus delineare ſupervacaneum eſſe ratus ſum.

Pragmatia III.

In pyramide dictas res inſcribere.

SIt pyramis ABCE quadrilatera, ut figura 4. oſtendit, in cujus lateribus poſtulatur aſtrolabium deſcribi. Inſcribatur primo ejus baſi quadratæ circulus in 360. partes diviſus, & lineæ ex centro productæ in latera quadrati dabunt puncta, per quæ ex A vertice pyramidis rectæ ductæ aſſignabunt Azymutha (ſit autem primum, ſive 90. Azymuthum, AC lineam meridianam referens) Atque hanc operationem inſtitues in alrera quotlibet laterum pyramide. Ductis igitur Azymuthis, deſcribatur ex S apice ſtyli verſatilis quadrans in 90. gradus diviſus, ex cujus centro S filum educatur poſitoque quadrante ſupra Azymut. 90. Vide in tabula Almucantararum gradus altitudinis Solis, dum in 12. ſignis conſtituitur; per has enim ex centro quadrantis filum extenſum in Azymutho 90. dabit puncta horæ 12. omnium ſignorum. Item promoveatur quadrans affixus ſtylo verſatili ſupra Azymuthum 51. & per gradus altitudinum dictæ horæ, Sole in ſingulis ſignis conſtituto, competentes, ex centro filum extenſum ſupra inventum Azymuthum, dabit puncta lineæ 1. & 11. in ſiugulis ſignis Zodiaci. Non ſecus de punctis horarum in aliis Azymuthis inveniendis procedes; quibus inventis, ſi puncta horarum omnium ad parallelos Solis pertinentes curvis conjunxeris, dabunt illæ tibi arcus ſignorum: ſi verò puncta parallelorum ad unam horam ſpectantia lineis conjunxeris, dabunt illæ tibi lineas horarum quæſitas. Situata igitur pyramide, ita ut 90. Azymuthum in plano ſit meridiano, monſtrabit verſatilis ſtylus, alicujus animalis forma inſtructus Solis Azymutho obverſo in ſuperficiebus pyramidis, horographiam quæſitam.

Praxis delineationis.

Pragmatia IV.

Horolabia priſmati inſcribere.

SIt priſma, cujus baſis ſit SNM, cui inſcriptus circulus in 360. partes dividatur, ut in 5. figura vides, rectæque ex centro per diviſionum puncta productæ dabunt puncta in lateribus baſis, ad quæ perpendiculares, & inter ſe parallelæ ductæ dabunt Azymutha, quorum primum, vel in angulo quocunque SNM, vel in medio laterum aſſumi poteſt, ut in Y, vel V, perinde eſt. Sit hìc primum in medio laterum aſſumptum V. Hoc peracto deſcribatur ex apice K ſtyli verſatilis YK quadrans OY, vel ſeorſim deſcriptus affigatur ita ſtylo YK, ut centrum quadrantis congruat K apici ſtyli; ſitque quadrans unà cum ſtylo verſatilis. Hoc peracto, beneficio tabularum præcdentium inſcribes horas, & cætera in lateribus priſmatis, ut dictum eſt, ſemper promovendo quadrantem unà cum ſtylo verſatilem ſupra Azymuthum, quem tabula horis correſpondentem indicat: In invento Azymutho Almucantararum puncta quærantur ſub ſidio fili ex centro quadrantis ducti, uti prius facere docuimus, habebiſque horologium unum tribus diverſis planis inſcriptum unico ſtylo verſatili inſtructum. Si enim priſma ut in præcedentibus ſituaveris, ſtylumque Solis Azymutho obvolveris, monſtrabit is in planis priſmatis res deſideratas.

Corolla-

Corollarium I.

EX hiſce patet: dato quolibet priſmate, in eo horolabia dicta ratione deſcribere, eritque tanto priſma irregularius, quantò plura latera habuerit. In tetraëdris pentaëdris, hexaëdris, heptaëdris, decaëdris, &c. priſmatum baſibus circulus inſcriptus, atque in 360. partes diviſus dabit porrectis lineis diviſionis in lateribus baſium puncta, per quæ normales, & ad invicem parallelæ ductæ erunt Azymutha, in quibus Almucantaras inſcribes, affixo quadranti verſatili gnomone, ut in præcedentibus factum eſt, & filo ex centro ducto in Azymuthis juxta tabulam, puncta altitudinum Solarium notando horis correſpondentia: & in reliquis eadem prorſus operatio adhibenda eſt, donec fine potiaris.

Corollarium II.

PAtet quoque, in quibuſcunque concavis corporibus datis idem artificium horarum deſcribendarum adhiberi poſſe.

Problema VIII.

Globum mirabilem conſtruere, in quo nullus quidem ſtylus, omnia tamen prædicta per lucem in campo horologo umbroſo demonſtrentur.

MIrabilem dicimus hunc globum, quia pauci ejus conſtruendi rationes, etiam ex iis, qui Mathematici videri volebant, comprehendere potuere, mutiſque res paradoxa viſa eſt. Et quidem delineatio ejus eadem prorſus eſt cum globo præcedentis Problematis, ex quo eam deduximus; ſtylus ſolum differt. Ita autem ſtylum efficies. Fiat ex duriori quadam materia orbis ſolidus trium digitorum craſſitudinis, vel etiam pro magnitudine globi craſſiori, perinde eſt (quo enim craſſior fuerit, tanto ad negotium noſtrum erit accommadatior) cujus diameter tanta ſit, quantus ſtylus verſatilis SBV figuræ 1, Problematis præcedentis. Hujus orbi limbum primò divides in 360. gradus, qua diviſione peracta puncta ſerra quadam ſubtiliſſima, cujuſmodi opifices in minutioribus, ſubtilioribuſque rebus efficiendis ex filo ferri conſtructa utuntur: hac, inquam ſerra ſingulos gradus limbi orbis, vel ſi gradus minutiores fuerint, ſingulos binos gradus ea arte incides, ut ſerraturis ſuis limbus pectinem referat circularem, ſintque ſerraturæ omnes in ſuperficie extima circulari æquidiſtantes: habebiſque ſtylum horis, atque rebus globo inſcriptis demonſtrandis aptum, ut figura 6. demonſtrat. Hunc enim ſerratilem orbem globo ita inſeres, ut axis globi per centrum quoque orbis tranſeat, id eſt centrum orbis

Stylus in modum pectinis dentatus.

L polo globi congruat, & totus orbis polum globi contingat, id eſt ad axem globi ſit normalis, & LB, vel LA ſerratura æqualis ſtylo BV, vel BS globi figuræ 1. præcedentis meridiano reſpondeat, globi delineatione manente eadem. Si igitur hunc globum una cum ſuo orbe immobiliter globi polo inſito Soli fulgenti prius ſituatum expoſueris; videbis ſemper tres in campo umbroſo lineas lucidas, quarum media extremitate lucis ſuæ demonſtrabit omnia, quæ priùs ſtyli verſatilis extrema umbra monſtrabat in campo lucido. Ut verò totus globus inumbretur, alium orbem cirumdare poteris cujuſcunque magnitudinis; ita res majorem admirationem excitabit.

Corollarium I.

EX his patet, ſi hunc orbem ſerratilem cono QRS figuræ 7. pyramidi TVX 8. figuræ, cylindro GHIK figuræ 9. cubo ABYZ 10. figuræ, & quorumcunque laterum priſmati, in quibus preallegata methodo horolabia fuerint inſcripta, in ſingulis corporibus impoſueris; immotum orbem ſerratilem omnia illa, quæ ſtylus verſatilis umbra ſua in præcedentibus monſtrat, trina luce, non ſine admiratione demonſtraturum. Praxim hic ulterius extendere noluimus, cum ex figuris ipſis poſitis ſagacem Lectorem inſtructionem omnem facilè percepturum eximem.

Vide figuras 7. 8. 9. 10.

Corollarium II.

SIverò orbem ſerratilem mobilem velis; una crena horis oſtendendis deputata ſufficiet: hanc enim crenam ſi Solis Azymutho rectà obverteris, oſtendet extremitas lucis, res petitas. Ex quo mira quoque reſultant, quæ conſultò, ne multitudine inventionum confundamur, ſubticemus.

Corollarium III.

SI loco orbium ſerratilium quadratum aſſerem, vel trigonum, vel quorumcunque laterum in pectinem inciſum affigas, quadrantem noſtrum ſingulis rimis, ſeu crenis, ea ratione, ut quadrantis latus crenæ, centrum verò ejus extremitati crenæ reſpondeat; deinde opereris juxta tabulam Almucantaro-azymuthicam; mira quędam ſpectacula in lineis horariis, & parallelorum Solis videbis procreari; ita ut hoc artificio dictas lineas in quamvis figuram detorquere liceat, eruntque tot ſtyli diverſi, quot Azymutha. Sed myſterium innùere duntaxat viſum eſt, ut & lectori curioſo materiam, circa quam ingenium exercere poſſit, relinquamus. Aliquot tamen paradigmata horariarum linearum in animalium figuras tranſmutatarum addimus ne

Aſſer ſerratilis cujuſcunque figuræ eſſe poteſt.

 res im-

res impoſſibiles promiſiſſe videamur. Vide figuram 2. in quam ceu epitome quadam, omnia prædicta uno intuitu exhibentur; ubi orbi ſerratili ſtatua impoſita horas demonſtrat, Solis verò AB radii per crenas illipſi in ſphæra CD, cylindro EF, cubo KI eaſdem horas demonſtrent.

Problema IX.

Problema gnomonicum paradoxum, omnibus Mathematicis Horologis propoſitum.

HOroſcopium ſine ſtylo, ſine certo plano, ſine linearum apparentia, in confuſa infinitarum ſuperficierum, diverſorum corporum temerè ſitorum congerie, eo artificio conſtruere, ut horas tamen ſecundùm Aſtrolabii doctrinam certò, & exactè demonſtrare poſſit, & ſtyli vices ſuſtinebit oculus, nullo tamen in loco ſtabilis: res certa eſt, & à me non ſine ſtupore intuentium in praxim non ſemel reducta.

Problema X.

Dato quovis ſimulacro, in eo, inſtrumento obſervatorio, omnis generis horas deſcribere.

IMponatur inſtrumento noſtro Tiretico, ſupra fol. 367. tradito, quælibet irregularium corporum moles, & quarumlibet rerum ſimulacra, cujuſmodi v. g. ſit ſequens ſtellatum ſyſtema; ſintque apices ſtellarum AB loco ſtylorum horas in ſubjecto plano orbis VX demonſtratium: dentes verò intra dentiſtitia; hi prominentes in octogono orbi ſubjecto, deinde apices, ſtellati corporis GO, DE, FH, IK, LM in oppoſitis ſibi planis horas demonſtrent. Ita autem eas in dictis ſuperficiebus inſcribes. Poſito corpore dato ſupra tabulam horographicam inſtrumenti obſervatorii, & prototypo horologio, ſuo quoque loco aptetur, ut in præcedentibus ſæpe dictum eſt. Deinde gyretur ſyſtema una cum horologio prototypo, ea induſtria, ut dum ſtylus ſingula puncta horarum in tropicis tangit, eodem ſimul tempore extrema umbrarum, quas apices ſtellati corporis AB, G, O, I, D, F, H, I, K, L, M, in planis ſubjectis faciunt, notentur; adſcriptis numeris horarum. Si enim per puncta horarum homogenearum rectas duxeris, habebis horas quæſitas; horarum autem ſingularum in tropicis inventarum puncta curva conjuncta dabunt tropicos in dictis planis: non ſecus de aliis planis ratiocinandum eſt. Hoc idem corpus geometricè quoque deſcribes per praxes in præcedentibus Pragmatiis traditas. *Praxis delineationis.*

Corollarium I.

HInc ſequitur, ſtatuas, & ſimulacra ex quacumque materia efficta, ſimili ratione inſcribi poſſe, accepta pro indicis apice, aurium, cornuum, caudarum, aliarumque partium imaginis extremitatibus.

Corollarium II.

NOn eſſe ullum corpus, aut figuram tam irregularem, in qua hac methodo horæ inſcribi dicto citius non poſſint. Verùm nos hæc omnia curioſi lectoris induſtriæ relinquentes ad alia calamum convertamus.

CAPUT III.

De portatilibus variæ formæ, ope umbrarum tam rectarum, quàm verſarum, ex tabulis altitudinum ſolarium conficiendis horolabiis.

VENIO ad alterum horoſcopiorum delineandorum modum non minùs, quàm præcedens fuit, varium: quo ſubſidio altitudinis Solis umbrarumque tam rectarum, quàm verſarum petitum horolabium efficietur, eſtque earum infinita penè varietas, & multitudo: nonnulla ope perpendiculi gemma inſtructi; quædam umbra ſtyli immobilis perpendiculi vices ſuſtinentis; alia quidem ſtyli, ſed eo mobili, & Solis occaſum, receſſumque mentiente: quædam etiam ipſa luce in umbroſo campo horas notant: quæ tamen omnes ab altitudinibus Solis ſuæ rationes conſtructionis invenerunt. Quare qui rationem gnomonis, & umbræ in diverſis planis perfectè penetraverit, is ſanè omnium hic proponendorum rationes ignorare non poterit. Ad rem igitur veniamus.

Problema. XI.

Horologia deſcribere in forma quadrantis.

Pragmatia I.

Quadrantem horoſcopum deſcribere.

QUoniam apud omnes ferè Gnomonicæ ſcriptores hujus quadrantis mentio fit, paucis tantùm verbis ejus hic conſtructionem indicabimus, ne librum rebus jam ab aliis præſtitis refarciamus. Delineetur quadrans ABC. in 90. grad. diviſus in plana quadem tabula. Deinde intercapedine CE, quæ duæ tertiæ ut plurimum eſſe ſolent totius lateris AC, inſcribatur circulus occultus in duodecim partes diviſus, ac ſingula diviſionum puncta ab EC æqua- *Iconiſmus XI.*

EC æqualiter remota rectis conjuncta ſecabunt latus EC in punctis, per quæ ex A circuli ducti dabunt Zodiacum eo ſignorum ordine, quo in fig. 3. vides. His præſtitis: accipe tabulam altitudinum Solis ſingulis horis competentium, & per puncta altitudinum ſolarium in tribus arcubus ♋ ♈ & ♑ perpendiculo ex A per gradus ſingulis horis correſpondentes in limbo quadrantis extenſo, per inventa horarum puncta deſcribantur arcus, eritque quadrans horoſcopus conſtitutus. Non ſecus horas Italicas, Babylonicas, Planetarias per particulares tabulas inſcribes: poſita enim gemma ſupra parallelum Solis, & immiſſo lumine per dioptra lateri AB affixa, oſtendet gemma horam quæſitam. Vide figuram 1. Iconiſmi 8.

Tabula altitudinum Solis ſupra horizontem Romanum.

	12		1 11		2 10		3 9		4 8		5 7		6 6		7 5	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♋	71	28	67	40	58	58	48	27	37	24	26	17	15	27	5	10
♌ ♊	68	10	64	45	56	36	46	23	35	25	24	17	13	20	2	52
♍ ♉	59	39	56	47	49	49	40	24	29	50	18	46	7	39		
♎ ♈	48	0	45	52	40	4	31	42	21	49	11	5	0	0		
♏ ♓	36	31	34	46	29	50	22	27	13	21	3	10				
♐ ♒	27	50	26	18	21	56	15	13	6	47						
♑	24	32	23	5	18	54	12	27	4	16						

Pragmatia II.

Secundus modus ſine gemma, ſolo perpendiculo.

Fiat ABC triangulum rectangulum iſoſceles ea forma, qua in 2. figura Iconiſmi vides. Dividatur ſpacium EC ⅔. totius lateris in 12. ut prius partes, ductæque ad baſim BC (quæ in 90. gradus diviſa ſit; quod fiet, ſi ex centro per ſingulos gradus quadrantis BC, perpendiculo extenſo in baſi gradus determinaveris) parallelæ referent parallelos ſignorum, punctatæ verò lineæ mediorum ſignorum parallelos. In hoc igitur ſi horas inſcripſeris ope altitudinum Solis, ut in præcedenti feciſti, habebis horodicticum petitum, cujus horas monſtrant hîc lineæ rectæ. Uſus ejus hîc eſt per dioptra lateri AB affixa, luce immiſſa filum in communi interſectionis horariæ lineæ, & paralleli puncto deſideratam monſtrabit horam ſine gemma.

Pragmatia III.

Horas Italicas quadranti inſcribere.

Fiat quadrans ABC, ut prius tropicis, & æquatore inſtructus; deinde accipe tabulam altitudinum Solarium pro horis Italicis, quam tibi ex tabula Almucantaro-azymuthica fol. 289. propoſita excerpes: aut ſi te hujus laboris tædeat, uſui tibi eſſe poterit tabula in Probl. X. propoſita. Ex hac igitur puncta horaria in tropicis & æquinoctiali quadrantis, ut prius notabis, incipiendo ab hora 24. retrogrado ordine. Si enim per ſingula tria puncta arcus duxeris, habebis horas Italicas quadranti inſcriptas. Breves ſumus, eò quod res pene vulgares tractemus.

Pragmatia IV.

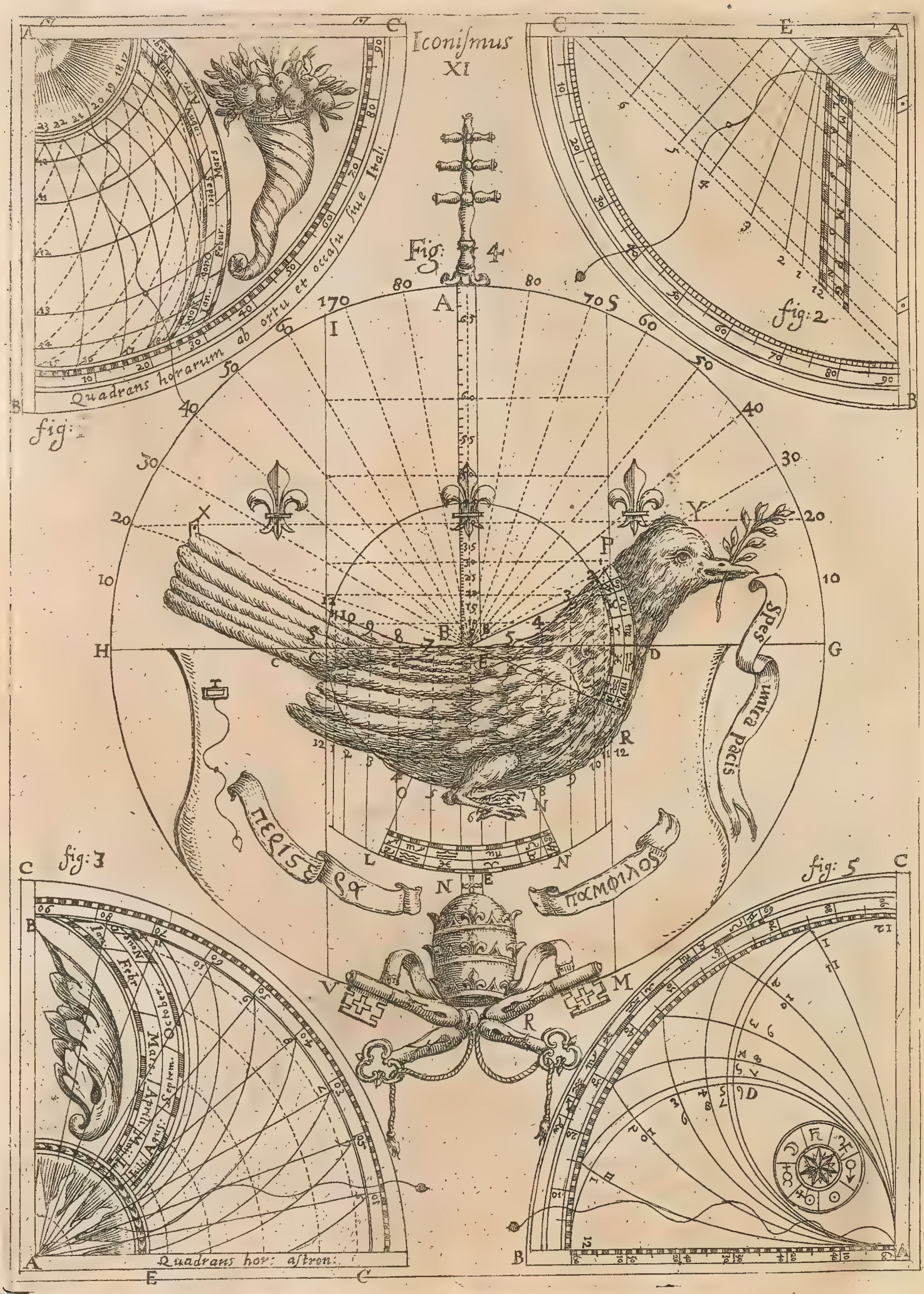
Columbam horologam univerſalem, nova induſtria effigiare.

1 Deſcriptus ex B centro circulus AHRG, dividatur in 4. quadrantes, quorum unuſquiſque iterum in 90. partes æquales diviſus ſit. *Iconiſmus XI.*

2 Numera à puncto A, verſus H, & G, maximam Solis declinationem AI, & AS, per quæ puncta ad lineam AB, parallelas duces IV, & SM.

3 Ut habeas ſcalam latitudinis regionum, in pedo paſtorali ABN ductis ex centro B, per ſingulos gradus quadrantis HA occultis lineis, diligenter nota, ubi ductæ lineæ lineam IV ſecuerint; per hæc enim interſectionum puncta ad HG parallelæ ductæ, ſecabunt pedum paſtorale in ſcalam latitudinum, quibus numeros eo ordine quo hîc factum eſſe vides, adjunges.

4 Ad horarum inſcriptionem ita procedes. Ex centro B deſcribatur circulus intercapedine BC, vel BD; ita ut circulus contingat utranque lineam IV, & SM, quem in 24. æquales horas divides. In quo ſi bina ſingularum horarum puncta æquè à punctis C, & D remota rectis conjunxeris, dabunt tibi rectæ ſecundum latitudinem corporis Columbini horarum lineas quæſitas, ut vides; referetq; media linea horam 6. extremæ horam



horam 12. Si medias horas deſideres, divides circulum in 48. partes æquales, & procedes deinde, ut paulò ante factum eſt, potiериſque votis tuis.

5 Ex centro B ducantur in puncta V, & M, duæ lineæ EN, & EL, quæ ſecabunt Columbam in punctis N, & O, intra quod zodiacus radioſus delineandus eſt. Intra hoc ſpacium pedi paſtoralis in centro E, tanquam axe mobilis, extrmitas applicabitur gradui Solis pro horarum demonſtratione.

6 Fiat alius Zodiacus radioſus ex B ductus, ſignatus PDR, ut vides; cujus medius radius æquatoris ſit BD, reliquorum ſignorum radii inſcribantur methodo, in Præexercitamentis lib. 5. fol. 410. tradita.

7 Hoc peracto fiat T curſor mobilis filo gemmaque inſtructus, qui pedo paſtorali ita inſeratur

inſeratur, ut ad gradum latitudinis propoſitum pro libitu machinatoris volvi poſſit; habebiſque inſtrumentum præparatum.

Uſus Organi.

EXploraturus horam diurnam, verte pedum polo B affixum, ita ut extremitas ejus E in Zodiaco radioſo LN gradum ſignumque Solis tangat. Hoc paracto; promove curſorem T eminenti ſuo denticulo ſupra gradum latitudinis in pedo, fili verò gemmam ſupra gradum Solis in Zodiaco RP; deinde inclinato organo dioptra X & Y obverte Soli, donec radius utrique foramini X & Y, quæ in organo noſtro caput, & cauda Columbæ referunt, reſpondeat, & gemma monſtrabit horam quæſitam. Hoc eodem organo habebis ortum, & occaſum Solis, ſi filum libere dependere ſinas, ita ut lineis horariis parallelum ſit; hora enim quam in limbo reſecat, dabit horam ortus, & occaſus. Incognitam altitudinem poli alicujus loci habebis, ſi primo horam habueris notam: ſi enim curſorem tam diu in pedo hinc inde promoveas, donec gemma propoſitam horam demonſtrarit, gradus, quem curſor monſtrabit, dabit altitudinem poli ſive latitudinem regionis quæſitam. Nota tamen, curſorem, præſertim ſi ſigno vicino tropicis admoveatur, uno aut altero gradu altius promoveri debere; & ſic abſque ullo notabili errore deſiderato tempore potieris. Ratio hujus eſt, quod pedum inclinatum aliquantulum à parallelis ſcalæ latitudinum recedat; qui tamen receſſus nunquam ferè 2. gradus excedit. In hunc paralogiſmum olim incidit Orontius Finæus, de quo vide opuſcula de horologiis.

Altitudo ignota poli qui inveniatur.

Pragmatia V.

Horas antiquas quadranti inſcribere.

FIat quadrans ABC, ut in 5. figura apparet, in quo antiquæ horæ inſcribendæ ſint: ita operare. Fiat limbus BMC quadrantis latiuſculus, ut Zodiacus eidem modo poſt dicendo inſcribi poſſit; quo facto, producto AC vel AB latere quadrantis in infinitum, dividatur arcus quadrantis BC in 6. æquales partes, quæ occultis ex centro A lineis determinentur. Deinde ſingulas lineas occultas bifariam divides, & ad puncta diviſionum normales duces, quæ ubi lineam AC, vel AC ſecabunt, ibidem centra relinquent, ex quibus per A centrum quadrantis arcus ducti dabunt horas inæquales quæſitas. Zodiacum ita conficies. Numerentur à B, verſus C in limbo quadrantis, omnium ſignorum meridianæ Solis altitudines, per quas ſi ex centro rectas duxeris, diſcriminabunt eæ Zodiacum, ut vides. Poſſet etiam fieri dictus Zodiacus intra latitudinem limbi mobilis; hac enim induſtria quibuſvis altitudinibus poli facilè accommodari poſſet. Uſus horologii hic eſt. Filum gemma ſua inſtructum ex centro A ſupra gradum Solis in Zodiaco deducatur; gemma verò lineæ horæ 6. inæquali, hoc eſt 12. aſtronomicę, ſive meridianæ pręciſè admoveatur; hoc facto radium Solis per pinnacidia intromittito, & gemma monſtrabit horam inæqualem quæſitam.

Uſus quadrantis horarum antiquarum.

Pragmatia VI.

In plano verticali horolabia deſcribere.

FIat quadratum ABCD, cujus latus AB in 12. æquales partes diviſum ſit, cujus punctatæ lineæ medios ſignorum parallelos demonſtrent. Deinde à parallelo ♋, & ♑ AC, & BD extremis quadrati lineis incipiendo, deſignentur in iis omnia puncta horarum, juxta ordinem in tabula altitudinum Solarium poſitarum ope quadrantis STV. Deinde omnia horarum puncta in parallelo ♊, vel ♌ utrinque, & ſic de cæteris. Determinatis hac ratione punctis, ſingula earundem horarum puncta lineis curvis conjunges, & habebis horarium perfectum. Ut autem puncta commodius determines; quadrantem STV in 90. partes diviſum lateri TD affige, cujus latus TS quantitatem ſtyli, lineæ verò ex S in latus BD ductæ radios Solares denotant. Si itaque à puncto T, in linea TD intercepta ſpacia umbrarum ſtyli AC in parallelos Solis, juxta tabulam transferas, potieris tandem fine tuo, impoſito ſtylo mobili ſupra lineam AB normaliter in puncto, ſeu gradu paralleli Solis. Si enim quadrangulum una cum ſtylo, donec umbra in parallelum Solis incidat, verteris, dabit tibi extremitas ejus horam quæſitam: eruntque ſtyli umbræ verſæ. Si verò per eandem laminam ſub horizontali ſitu horas tibi monſtrari velis, prędictam delineationem ope altitudinis umbrarum rectarum perficies, aſſumendo extrema latera AC, & BD pro lineis ♑, mediam autem linea NM pro linea ♋, & deinde procedes, ut priùs, habebiſque ſciathericum in plano horizontali horas demonſtrans. Verùm hæc cùm facillima ſint, iis neutiquam immorabor.

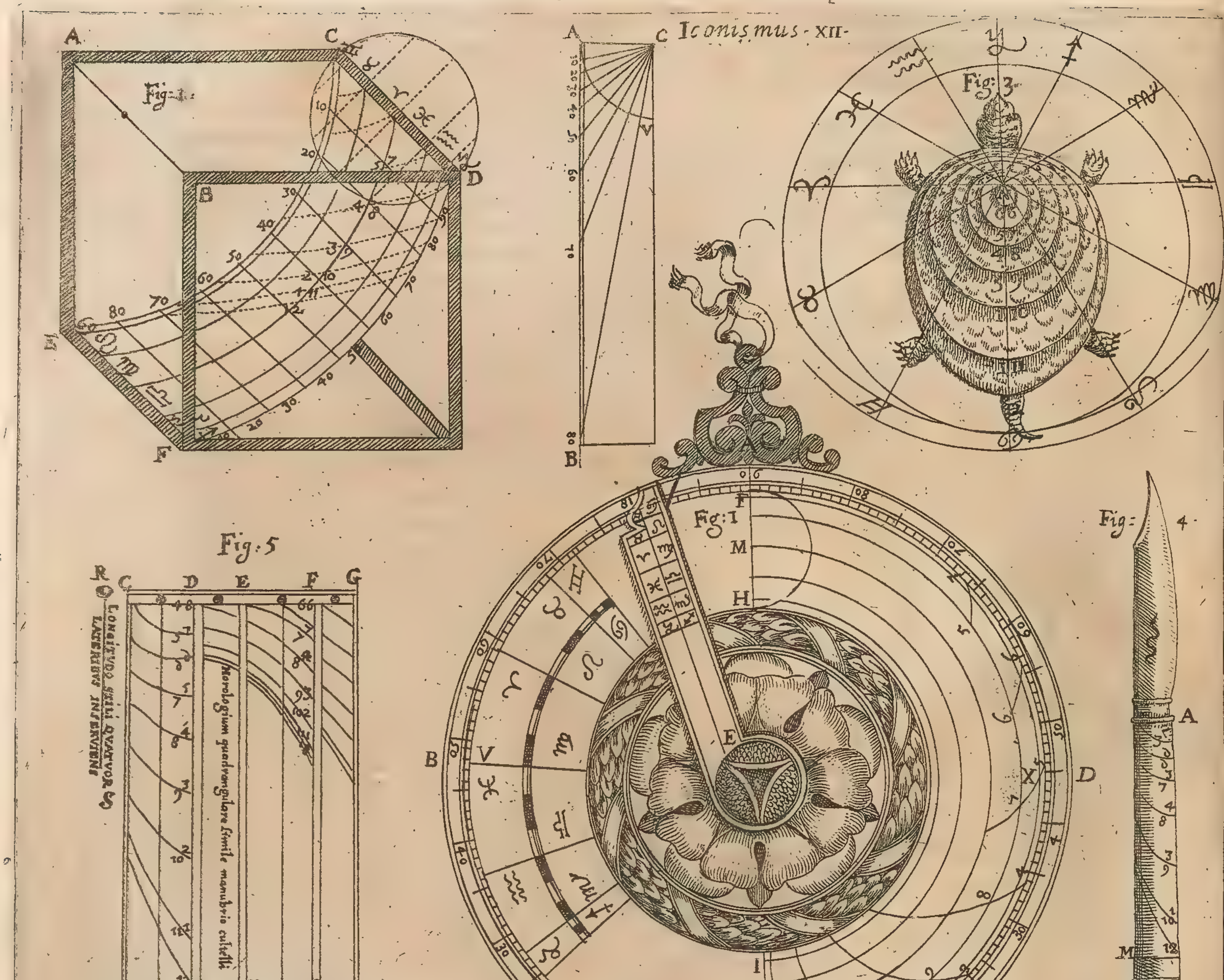
Explicatio figuræ 2. Iconiſmi 8.

Pragmatia VII.

Horologium in manubrio cultri delineare.

SIt manubrium cultri AB, ut in figura 4. apparet; cujus ſuperficiem prius in planum projicies per partes quas repræſentant in figura 5. quatuor parallelogramma; prius quidem CDHI pro ♉ ♊ ♋ ♌; DEIK pro ♑, & ♐; EFKL pro ♒ ♓ ♎ ♏; FGLM pro ♈, & ♍. Si igitur in ductis ſeorſim parallelis per

Iconiſ. mus XII.



per quadrantem mobilem ex tabula altitudinum Solarium, aut umbrarum verſarum in lineis ſingulis appropriatis horaria puncta ſignaveris, habebis puncta, per quæ curvæ lineæ ductæ dabunt horolabium quæſitum. Si itaque hanc chartam horologam cultri manubrio circumplicaveris, aut eidem juxta normam hujus plani ſingulas lineas

neas incideris; habebis cultrum, cujus manubrium horas demonſtret: ſtylus erit mobilis ex latere in latus, juxta motum Solis, ex ſigno in ſignum, longitudinis RS; ita Sole ♉ ♊ ♋ ♌ permeante, infigetur ſtylus in medio puncto lateris CD; Sole in ♑, & ♐ ſtylus ponatur in medio puncto lateris DT, & ſic de cæteris, ut figura docet.

Uſus.

Infigatur ſupra tabulam, vel etiam manu teneatur culter, acie ſua, hac induſtria, ut manubrium normale ſit horizonti; & umbra ſtyli in Solis loco infixi, lineis CH, DI, EK, FL, GM parallelis, in obſervo Soli manubrio deſideratas horas monſtrabit.

Pragmatia VIII.

In concavo quadrante eadem deſcribere.

Fiat quadrans ſolidus excavatus ea, qua figura 1. vides, forma, cujus latitudo ſit CD, in cujus quadrantali ſuperficie CD, EF, primò ducantur 12. lineæ æquidiſtantes, quæ referant parallelos Solis, & medios ſignorum: quod ita fiet. Diametro CD deſcribatur circulus in 12. partes diviſus, in quo ſi duo quælibet puncta æquè à punctis C, & D remota rectis conjunxeris, ſecabunt eæ lineam CD in punctis, per quæ ad latera CE, & DF parallelæ ductæ dabunt parallelos quæſitos. Deinde ductæ aliæ parallelæ tranſverſæ ex ſingulis gradibus, parallelos decuſſabunt ad rectos. Si igitur in hac quadrantali ſuperficie ex tabula altitudinum Solarium, & ad eandem horam ſpectantia puncta lineis conjunxeris, habebis horoſcopium concavo quadranti inſcriptum, ut figura 1. oſtendit. Quoniam verò difficile eſt in concavo delineationem perficere; dictam quadrantalem ſuperficiem, quemadmodum folio 324. docuimus, prius ſeorſim in planum projicere, & delineatam denique in quadrantem recurvare poteris, ut habeas petitum horologium, in quo AB ſtylum aget; ſi enim quadrantem, ita Soli exponas, ut umbra ſtyli AB tranſverſa in concavo ſit parallela lineis graduum altitudinis, dabit tibi communis umbratilis lineæ, & paralleli Solis interſectio horam quæſitam: tota verò umbra in concavo limbo altitudinem quoque Solis ſemper infallibiliter demonſtrabit.

Problema XII.

Stylo immobili eadem deſcribere in plano horizontali, & verticali, lineis horariis in varias imaginum figuras contractis.

Pragmatia I.

Teſtudinem Horologam deſcribere.

Fiat circulus cujuſcunque magnitudinis in 12. æquales partes diviſus, ut figura 3. docet, lineæque ex centro ductæ referent 12. ſignorum lineas. Hoc peracto ex tabula per umbras verſas altitudinum Solarium ex centro N in linea ♈ omnia horarum puncta determinabis. Deinde eadem puncta ex N in parallelo ♉, deinde eadem in parallelo ♊, & ſic de cæteris: ſi enim per ſingula earumdem linearum puncta curvas duxeris, erunt illæ lineæ in formam teſtudinis contractæ, quod facere oportebat. Ut autem facilius puncta in ſignorum lineis determines, primò certam ſtyli longitudinem aſſumes, cujuſmodi ſit verbi gratia CA, ex cujus apice C quadrantem in 90. partes diviſum deſcribes, ex centro enim ejus C rectæ protractæ in lineam AB ſcalam dabunt, quæ parallelis applicata, vel circino translata, puncta horarum in dictis parallelis determinabit. Uſus hujus inſtrumenti eſt. Cogniturus horam obverte Solis pendentem orbem ex oppoſito Solis gradu, & ſtyli extremum in linea ſigni, in quo Sol actu exiſtit; oſtendet horam quæſitam. Ut ſi Sol fuerit in 1. grad. ♋, orbem ex 1. grad. ♑ ſuſpenſum, ita Soli obvertes, ut ſtylus in parallelum ejus rectà incidat, & habebis quæſitum. Ita teſtudo terrenum animal cœlicos merebitur honores, Zodiaco cum cæteris animalibus illatum. Si verò eam priſtinæ ſuæ conditioni, id eſt horizonti, quem tardigrado ſuo gradu radere conſuevit reſtituere velis; inſcribe eam plano horizontali per umbras altitudinum Solarium rectas, & deſidero tuo potieris. Illa enim ita Soli obverſa ut ſtylus in parallelum Solis, quem actu eo die deſcribit, incidat, & umbræ extremum exhibebit quæſitum. Hac induſtria horarias lineas in Apum, Araneorum, ſimiliumque animalium figuram deduces. *Teſtudo horologa.*

Corollarium I.

Hinc patet: ſi paralleli æqualem habuerint diviſionem, lineas quoque horarias ſimilem formam obtenturas. Si verò inæqualem, diverſas quoque formas, & differentas tantò majores, quantò parallelorum inæqualitas fuerit major. Patet quoque ſecundo, ordinem ſignorum Zodiaci non neceſſariò ſervandum, ſed pro diverſis animalibus figurandis poſſe tranſponi, prout breviori, aut longiori umbra animali formando opus fuerit: ſed hæc omnia induſtriæ curioſi lectoris relinquo: infinitam enim inventionum multitudinem, & varietatem, quæ hoc loco occurrit, amplius proferre *Varia imaginũ transformatio.*

ferre nec tempus, nec libri moles permittit. Lector enim mea ſecutus veſtigia haud dubiè negotium hoc in majorum ſpeculationum materiem extendet.

Corollarium II.

Hinc patet, quomodo unus, & idem ſtylus in vaſe cylindraceo per utramque umbram rectam, & verſam, horas determinare poſſit.

Corollarium III.

Sequitur denique, quomodo horæ in cylindro depingi ſolitæ verticales, in tabella plana ſtylo in medio, vel ad latus fixo manente deſcribi poſſent: ſi nimirum pro parallelo ſigni illius, in quo ſtylus firmatur, lineam proportionalem accipias, unde horarum puncta transferantur: deinde pro parallelo proximo etiam proportionalem, quæ ſcilicet tantum diſtet à centro quadrantis, quantum apex ſtyli ab eodem parallelo proximo, eritque AF, vel longitudo ſtyli in figura 7. ſupra lineam F, & EA ſupra lineam E, &c. idque magno ſtructuræ compendio. Faciet enim, ut diſtantiæ horarum in parallelo ♑ laxiores ſint, & conſequenter exactiùs horæ denotentur.

Inſignis methodus in tabellis planis deſcribendi horas.

Pragmatia II.

Alio modo in portatilis orbis limbo horas inſcribere.

1 In lamina quapiam ſolida, & plana deſcribatur circulus ABCD. Deinde alius interior FXGV, cujus ſemidiameter FE in 3. æquas partes dividatur; quarum prior pars FH; per H quoque circulo ducto divide utrumque ſemicirculum ADC, & ABC in 90. partes æquales.

2 Ex G & I in quadrante CB ſemicirculari numerentur ſingulorum ſignorum meridianæ altitudines, & per fines numerationum ex centro E trahantur rectæ, quæ terminabunt Zodiacum in K & L ut vides.

3 Ex M, intercapedine MF, vel MH fiat ſemicirculus, quem in 6. partes æquales diſtribues, per ſingulas enim hujuſmodi diviſiones ſi ſemicirculos, qui in GI oppoſita parte diametri terminentur, deſcripſeris, habebis Zodiacum deſcriptum.

4 Lineas horarias hac induſtria delineabis. Ex tabula hic appoſita tribus ſignis ♋ ♈ & ♑ computa horis correſpondentes numeros in tribus ſignorum lineis GSI, per ſingula enim tria puncta curva ducta dabit horarium quæſitum.

	11		10		9		8		7		6		6	
	1		2		3		4		5		6		7	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
♋	3	48	12	30	23	1	34	4	45	15	56	1	66	18
♈	2	8	7	56	16	18	26	11	36	55				
♑	1	27	5	38	12	5	20	16						

5. Indicem ita facies. In centro E cujuslibet longitudinis, & latitudinis regula fiduciæ affigatur, in quam Zodiacum juxta diſcrimen linearum HMF delineabis, ut vides: deinde huic mobilem ſtylum ad angulos rectos ei inſiſtentem ita adaptabis, ut ſupra locum ſigni accurrentis poni poſſit.

6. Si igitur horam diurnam deſideres, pone regulam ſupra gradum Solis in Zodiaco KL, & indicem mobilem ſupra Zodiaci gradum in regula; expoſitoque ita Soli inſtrumento, vide ubi umbra indicis mobilis ſecet in horario ſpacio parallelos Solis, id enim punctum oſtendit horam quæſitam. Tabula ita fit, ſubtrahe ſingularum horarum altitudines à meridianis altitudinibus, & reliquum, dabit tabulam petitam.

Vſus horologii.

Pragmatia III.

Aliud quadrantis genus omnia horarum genera demonſtrantis deſcribere.

Hiſce aliud quadrantis genus in quadratum diſpoſitum appoſuimus generale, & omnibus horarum generibus accommodatum. Zodiacus radioſus EGH ſcala latitudinis regionum AC, IK. Ita autem delineatio ejus fit. Ex E puncto deſcribatur ſemicirculus in duos quadrantes diviſus, & ex E per utriuſque quadrantis gradus ad lineas AC, & IK occultæ ducantur, ſecabunturque dictæ lineæ in ſcalim latitudinis regionum, ut figura docet. Zodiacum autem radioſum determinabunt lineæ EG, GH, & EH per 23. grad. & 30. min. ductæ, aliæque lineæ manifeſtæ, ad quarum extremitates perpendiculares ad calcem figuræ CD ductæ dabunt horas à meridie, & media nocte, cui paulò inferius reſpondent horæ ab ortu, & occaſu. Signorum lineas in Zodiaco radioſo habebis, ſi ductum ex E intervallo XE ſemicirculum in 12. partes æquales diviſeris, per puncta enim æquè ab X remota, rectæ, uſquæ in lineas EG, & EH ductæ dabunt ſignorum ſpacia quæſita. Porrò ſi latus GC in 14. partes dividas, & per ſingulas ad GH parallelas ducas; habebis horas Italicas, & Baby-

& Babylonicas, ſi ab E incipiendo, communia puncta interſectionis horariarum linearum à meridie, & media nocte, & parallelarum tranſverſarum curvis lineis obliquè in oppoſitas partes conjunxeris: hæc enim dabunt Rete horarium, in quo punctatæ lineæ referent horas planetarias, atque adeo habebis quadrantem proprium, cujus uſus eſt iſte. Accipe brachiolum cum perpendiculo gemma ſua inſtructum, quod in E affiges; apicem autem flexuræ præparatum ſupra locum Solis in radioſo Zodiaco, gemmamque ſupra gradum elevationis poli; ſi enim hoc ſtatu Solis radium per dioptra A, & B immiſeris, oſtendet gemma in Reti horas quæſitas. Vide figuram 6. quæ omnia te melius docebit, quàm ego, vel multis verbis declaraverim.

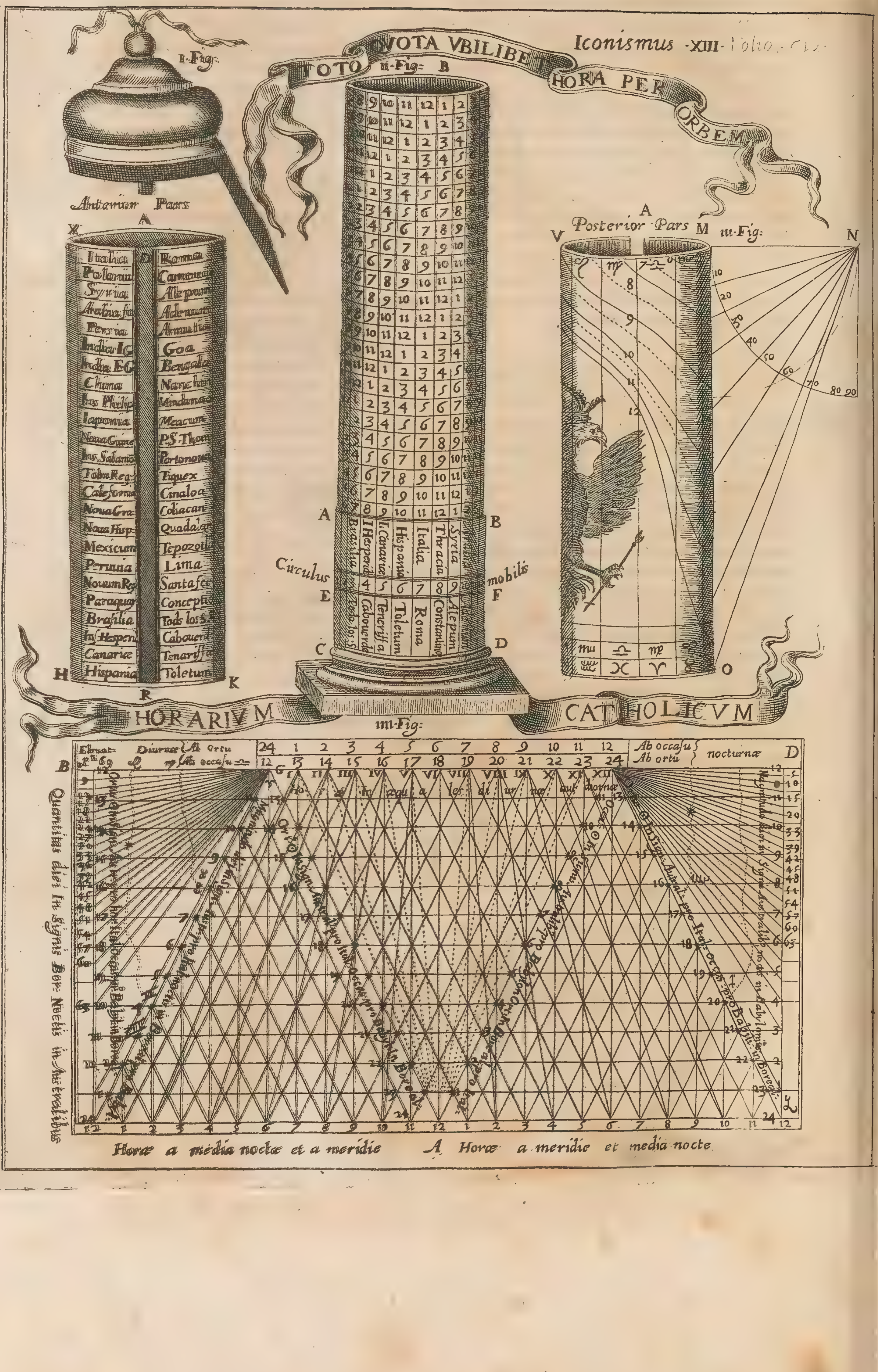
Problema XIII.

Cylindrum artificioſum deſcribere, quota hora ſit ubivis locorum demonſtrantem.

Iconiſmus XIII. Fiant duo cylindri A, B, quorum ille concavus, hic ſolidus; ita tamen, ut hic cylindro A inſertus pro Machinatoris arbitrio verſatilis ſit. In cylindro A deſcribantur horæ in ſuperficie cylindracea in planum priùs projecta, modo paſſim apud omnes Gnomoniſtas uſitato. Primò numera à D utrinque in circulo 60. grad. & ex terminis normales ducantur in baſim. Iterum ex D utrinque 8. grad. numerentur, ductiſque rectis deorſum lineis exſcindatur totum ſpacium hiſce duabus lineis incluſum. Hoc peracto unam ex hiſce quatuor normalibus in 24. æquas partes dividito: per quas duces arcus, intra quorum ſpacia inſcribas nomina locorum, eo quo in 1. figura patet ordine. Porrò reliquam circuli cylindri partem MV in ſex æquas partes divides: ductiſque in baſim normalibus, habebis lineas ſignorum, ut figura 3. docet. In hiſce juxta datam ſtyli MN magnitudinem puncta horarum altitudinum Solis ope tabulæ jam ſæpè allegatæ determinabis: per determinata enim earumdem horarum puncta curvæ ductæ dabunt horas: eritque latus MO ſcala altitudinum Solis. Deſcriptis igitur dicta ratione lineis horariis in cylindro extimo VMO, divides circulum cylindri B ſuperiorem in 24. æquas partes, ductis per illa in baſim normalibus. Iterum quavis ex hiſce normalibus in 24. partes diviſa, per eas duces circulos, fientque loculamenta, intra quæ numeros horarum, eo quo hic ſequitur ordine inſcribes; ita ut antemeridiana rubro, pomeridianæ verò nigro, vel alio colore ſcriptæ ſint. Sint autem ſpacia circulorum æqualia ſpaciis in cylindri XAHK ſuperficie pro locorum poſitione inſcripta. Hoc etiam peracto inſeres cylindrum B cylindro cavo A, habebiſque cylindrum confectum. Uſus ejus hic eſt: Promoto ſtylo MN, ſupra lineam paralleli Solis, obverte illum ita Soli, ut umbra cadat ſupra lineas paralleli Solis, dabitque extremum umbræ horam quæſitam. Hanc inventam, ſi verbi gratia antemeridiana fuerit, promove in cylindri intimi ſuperiori circulo ſcriptam, ſupra loculamentum (ROMA) ſignatum, & ſtatim horæ per rimam AR promicantes reliquis regionibus reſpondentes dabunt horas toto orbe quæſitas. Res adeo facilis eſt, ut ne quidem ulteriori explicatione indigeat. *Uſus cylindri.*

Aliter, & multo facilius, & compendioſius.

Sit cylindrus ABCD baſis prioris, fiat in eo annulus EF in 24. æquales partes diviſus, & totidem horarum numeris inſignitus: ſuperficies verò ABCD cylindracea in ſpacia ſimiliter 24. dirimatur, ut vides, quibus, ut in præcedenti, nomina regionum inſcribantur. Si itaque horam Solis in extima cylindri ſuperficie inventam in annulo horario promoto ſtatuas ſupra ſpacium Romæ deputatum, correſpondebunt, & conſequenter horæ in annulo ſpaciis regionum, quæ contingunt, habebiſque veluti in compendio in toto orbe unicuique regioni horas correſpondentes. Verùm hæc omnia adhuc faciliùs conſpici poſſunt ex ſequenti tabula; quæ & cylindro precedenti delineando ſerviet. Uſum tabulæ vide ſequenti folio.


Iconismus XIII
TOTO QVOTA VBILIBET HORA PER ORBEM
I·Fig:
II·Fig:
III·Fig:
IIII·Fig:
Anterior Pars
Posterior Pars
Circulus mobilis
HORARIVM CATHOLICVM
Italia
Roma
Polonia
Syria
Persia
Goa
China
Iaponia
Mexicum
Peruuia
Lima
Brasilia
Canariæ
Hispania
Toletum
Ab ortu
Ab occasu
nocturnæ
Horæ a media noctæ et a meridie
Horæ a meridie et media nocte

Tabula Expanſa, qua quota ubilibet locorum hora ſit uno intuitu demonſtratur.

Urbes	Ante meridiem.												Poſt meridiem											*Regiones*
ROMA	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	*ITALIA*
Camenecu	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	*Polonia*
Alepum	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	*Syria*
Adum	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	*Arabia fel.*
Armuzia	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	*Perſia*
Goa	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	*India I. G.*
Bengala.	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	*India E. G.*
Sian.	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	*China*
Manila.	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	*Inſ. Philip.*
Meacum	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	*Iaponia*
P.S.Thom.	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	*Nova Guin.*
Portonovo	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	*Inſ. Salam.*
Tiquex	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	*Tolm. Reg.*
Cinaloa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	*Calefornici*
Coxiacan	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	*Nova Gran.*
Quadalar.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	*Nova Hiſp.*
Tepozotlan	4	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	*Mexicum*
Lima	5	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	*Peruvia*
Santa feè	6	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	*Novum Reg.*
Conceptio	7	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	*Paraquay*
Todosloss.	8	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	*Braſilia*
Caboverde	9	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	*Inſ. Heſper.*
Tenariffa	10	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	*Canariæ*
Toletum	11	12	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	*Hiſpania*
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	

Ante meridiem. *Uſus.* Poſt meridiem.

QUære horam currentem ſive ante, ſive poſt meridiem in fronte tabulæ; & è latere regionem, vel urbem; & area communis dabit horam in dicta regione. Verbi gratia hora 1 poſt meridiem hic Romæ, ſi velis ſcire, quota hora ſit Goæ in India; deſcende à 1 pomeridiana in fronte tabulæ recta deorſum, uſque ad aream, quæ Goæ è latere reſpondet; in illa enim invenies horam 6 petitam. Ita Bengalæ erit 7; in Sian 8 in Manila 9; Meaci in Japonia 10; & ſic de cæteris. Numeri I.II.III.IV.&c. indicant horas ante meridiem; numeri verò 1.2.3.4. &c. horas poſt meridiem ſignificant.

Expli-

Explicatio, & uſus Horarii Catholici.

Cylindro ſuppoſuimus figuram horarum univerſalem, qua quæcunq; ad temporis menſuram pertinent, dicto citiùs inveniuntur. Uſus ejus eſt qui ſequitur.

Primùm ergo, Sole exiſtente in ſignis Borealibus, hoc eſt à die 21. Martii, uſque ad 24. Septembris, cape ad manum ſiniſtram gradum altitudinis poli, qui ſi deſcriptus non eſt, ſumendus erit inter duos proximos gradus. Quodlibet enim ſpacium inter duos gradus proximos diviſum intelligatur in tres gradus. Linea autem recta ab eo gradu ducta ad ſignum ♈ & ♎ inſerviet tibi in ea altitudine poli pro ſignis Borealibus. Linea verò huic reſpondens ex parte dextra aſſumenda eſt pro ſignis Auſtralibus, id eſt à die 24. Septembris, uſque ad 21. Martii. Principium rurſus lineæ ad ſiniſtram propè gradum altitudinis poli tribuitur ſigno ♋: ſequens punctum principio ♊ & ♌: punctum aliud inſequens principio ♉ & ♍. Ac denique punctum concurſus omnium linearum ab altitudinibus poli ductarum, principio ♈ & ♎. Principium verò lineæ ad dextram juxta poli altitudinem, eſt principium ♑: inſequens punctum, principium ♐, & ♒: aliud punctum ſubſequens principium ♎ & ♈. Quodlibet autem ſpacium lineæ inter duo puncta intelligendum eſt diviſum in 30. gradus.

Deinde, ſi à loco Solis in linea propoſita altitudinis poli notato ducas lineam parallelam alicui rectæ à ſiniſtra verſus dextram extenſæ; quam parallelam exhibebit tibi filum tenue à loco Solis ad locum Solis oppoſitum extenſum; indicabit hæc parallela magnitudinem diei, & noctis; horam ortus, & occaſus Solis in horis Italicis, & Babylonicis, prout numeri lineis magnitudinis diei, ac noctis: ortus, occaſuſque Solis aſcripti indicant. Quod ſi ab hora ortus, & occaſus Solis in horis Italicis, & Babylonicis (dummodo eandem horam non ſumas in lineis extremis, juxta altitudines poli) recta deſcendas, invenies in infima linea horarum à meridie, & media nocte, horas ortus & occaſus, in horis Aſtronomicis, quarum uſus eſt in Germania, Gallia, & Hiſpania. Exempli cauſa. Ad elevationem poli grad. 42. qualis ferè eſt Romæ: ſi ex grad. 42. ducas parallelam dextram verſus, reperies Sole exiſtente in principio ♋ magnitudinem diei, horarum 15. & paulò amplius: noctis horarum 9. paulò minus: ortum Solis in horis Italicis, paulò ante horam 9; in Babylonicis verò occaſum paulò poſt hor. 15. Et ſi ab hora ortus, & occaſus recta deſcendas, invenies oriri Solem paulò ante hor. $5\frac{1}{2}$. à media nocte; occidere verò paulò poſt hor. $7\frac{1}{2}$. à meridie. Atque hæc invenies non in uno tantum loco, ſed in pluribus, prout numeri ortus, & occaſus, &c. variis in locis notati ſignificant. Sole verò exiſtente in principio ♊, vel ♌ comperies diem continere horas fermè $14\frac{3}{5}$. hoc eſt hor. 14. min. 36. Noctem verò horas fermè $9\frac{2}{5}$. hoc eſt horas 9. min. 24. &c. Eodem modo procedes in ſignis Auſtralibus, & in quavis alia elevatione poli.

Ortus & occaſus Solis quantitatis dierum & noctium inventio.

Tertiò, ſi ab hora 12. meridiei, quæ infimum latus bifariam ſecat, aſcendas rectà, uſque ad parallelam illam, quam per altitudinem poli ducendam eſſe diximus, & hinc per lineam, quæ parallela ſit lineis rectis Rhombos conſtituentibus, aſcendas ſiniſtrorſum, incides in vertice tabulæ in horam meridiei, & mediæ noctis in horis Italicis, Sole in Auſtralibus ſignis commorante. At è contrario, ſi aſcendas ſiniſtrorſum, incides in horam meridiei, & mediæ noctis in horis Babylonicis, Sole Auſtralia ſigna occupante: dextrorſum verò in horam meridiei, & mediæ noctis in eiſdem horis Babylonicis, Sole Borealia ſigna percùrrente; dummodo horas diurnas ab ortu, & occaſu tribuas meridiei, nocturnas verò mediæ nocti. Verbi gratia. In eadem altitudine grad. 42. Sole exiſtente in principio ♋, ſi ab hora 12. infimi lateris recta aſcendas, conſiſtendum erit paulò infra lineam tranſverſam pro hora 15. & 9. ductam. Nam paulò infra hanc lineam extenditur linea parallela per grad. 42. ductam. Siniſtrorſum ergo reperies in vertice horam fermè $16\frac{1}{2}$. meridiei, & horam ferè $4\frac{1}{2}$. mediæ noctis in horis Italicis: dextrorſum autem invenies hor. $7\frac{1}{2}$. paulò amplius, meridiei, & hor. $19\frac{1}{2}$. paulò amplius mediæ noctis in horis Babylonicis. Sole verò in principio exiſtente in ♑, invenies ſiniſtrorſum horam $4\frac{1}{2}$. facere meridiei, & horam fermè $16\frac{1}{2}$. mediæ noctis in horis Babylonicis: dextrorſum autem reperies horam $19\frac{1}{2}$. paulò amplius meridiei, & horam $7\frac{1}{2}$. paulo amplius mediæ noctis in horis Italicis.

Horam meridiei in quocunque genere horarum determinare.

Quartò, reperies eodem modo, quænam hora Italica, vel Babylonica, vel inæqualis reſpondeat cuilibet horæ Aſtronomicæ, ſumendo horas à media nocte in priori medietate lineæ infimæ: horas verò à meridie in medietate poſteriori. Si nimirum à data hora aſtronomica rectà, aſcendas; deinde ſiniſtrorſum, aut dextrorſum, ut de hora meridiei, & mediæ noctis diximus. Sed quando in horis Aſtronomicis poſt meridiem, poſt rectum aſcenſum, uſque ad parallelam per gradum Solis in linea altitudinis poli ductam, non poteſt procedi ſiniſtrorſum, aut dextrorſum; accipienda eſt hora Aſtronomica data in priori medietate infimæ lineæ,

Correſpondentia horarum Italicarum Babylonicarum cum inæqualibus.

neæ, obſervandumque diligenter, quænam horæ ab ortu, vel occaſu in vertice tabulæ ſint nocturnæ. Porrò finis aſcenſus recti indicabit reſpondentem horam inæqualem inter ſpacia lineis craſſioribus notata, terminataque in ſuprema, & infima linca tabulæ, vel inter ſpacia lineis punctatis diſtincta, terminataque inter ſupremam tabulæ lineam, & punctum medium infimæ lineæ. Priora ſunt horæ inæquales diurnæ ſignorum Borealium, & nocturnæ Auſtralium: Poſteriora vero diurna ſignorum Auſtralium, & nocturna Borealium. Quod ſi aſcenſus rectus à data hora Aſtronomica poſt meridiem, uſque ad ſupradictam parallelam cadat extra horas inæquales, ſumenda erit quoque hora ſimilis in priori medietate infimæ lineæ. Exempli cauſa. In altitudine poli grad. 42. Sole exiſtente in principio ♋, comperies horæ 10½. à media nocte reſpondere horam Italicam 15. ferè, & Babylonicam 6. paulò amplius; horam denique inæqualem ferè 4½. Viciſſim ex hora Italica, vel Babylonica, vel inæquali cognita reperies horam Aſtronomicam reſpondentem, ſi contrario modo procedas, nimirum vel dextorſum, vel ſiniſtrorſum ab hora Italica, vel Babylonica, uſque ad dictam lineam parallelam, deinde recta deorſum deſcendas. Qui plura de hiſce deſiderat, is Theodoſii Rubei Tabulam conſulat.

Problema XIV.

Qua nova methodo Aſtrolabia in plano horizontali, ſtylo è centro normaliter erecto, deſcribi poſſint.

IN Arte Magnetica lib. 2. par. 3. modum tradidimus, quo omnis generis circuli cœleſtes, ita in planum projiciuntur, ut acu magnetica, horæ cæteraque ad horas ſpectantia perfectè monſtrentur. Fitque motione meridianæ ſub Azymuthi Solaris planum. In hoc verò horæ monſtrabuntur, fixa manente meridiana, & gnomone è centro horizontis normaliter erecto. Quod cum à nemine adhuc traditum ſciam, hic breviter conſtructionis rationem ſubnectendam putavi: ne quicquam in hac magna arte deſiderabile omiſiſſe videamur. Fiat igitur horolabium Sciathericum Aſtronomicum ABDC, juxta regulas in Arte Magnetica lib. 2. par. 3. problem. 4. in quo linea meridiana AE, horizon LVSXRM. In hoc horolabio acus magnetica horam demonſtrabit, ſi id Soli expoſitum ſupra planum horizontale tam diu volueris, donec AE meridiana, præcisè Azymuthi Solaris planum ſubierit, quod fiet per fili ſubtiliſſimi ſuper vitreum cooperculum, & ſub eodem meridianæ plano extenſi umbram, umbra enim dicti fili dum meridianam ſtringit, odet in interſectionis paralleli Solaris puncto acus magnetica horam quæſitam. Quod ſi horam ſine motione meridianæ in eodem horologio deſideres, ita operaberis: erigatur ex centro figuræ gnomon cujuſlibet magnitudinis; hujus enim umbra in horolabio ad quatuor mundi partes magneticè priùs ſituato, illo in puncto, in quo parallelum Solis ſecat, horam petitam demonſtrabit. Ita autem ſituabitur, ut AE meridianæ pars Auſtrum, FB vero Boream reſpiciat; quod cum primis notandum. Hac arte omnem primi mobilis doctrinam in Arte magnetica traditam nullo penè negotio in dicto horolabio, ſolo gnomone normaliter erecto, deſcribes.

Corollarium.

EX his patet, quod ſi quis ſingula horarum genera, in particularibus ſyſtematis concentricis, id eſt ex eodem centro deſcriptis delinearet, is horolabium unum quidem, ſed multiplex, diſcretum & inconfuſum, ſit habiturus, in quo unus & idem gnomon in diverſis tamen concentricis ſpaciis, diverſas doctrinas demonſtraret: quæ res & recondita eſt, & miram voluptatem intuentibus parit: unde & hanc rationem Magiæ lucis & umbræ par. 1. cap. 5. de horologiis Magneticis inſerendam putavi, ubi Lector curioſus modum conſtructionis una cum figura perfectè traditum inveniet.

Reſtat nunc, ut quæcunque hucuſque dicta ſunt, ſummatim comprehendamus, quod fiet, ubi horarium Catholicum, quod in Iconiſmo 9. quarta figura refert, explicaverimus.

PROTEI SCIATHERICI PARS TERTIA.

CONIUGIUM GNOMONICÆ ET PHYSICÆ

SIVE

GNOMONICA

Phyſico-aſtrologica.

PRÆFATIO.

MERITO cuipiam παράδοξον videri poßet, umbram dari, quæ cælorum motus, abditoſque ſyderum effectus veluti digito quodam demonſtret, niſi uſus id jam penè vulgare feciſſet. Unde hiſce fundamentis nos inſiſtentes, aliquid amplius molientes, in hoc opere demonſtrare conabimur; nihil in rerum natura eſſe, quod quidem aliquam ad tempus relationem habet, quod motu Lucis & Umbræ perpetuò monſtrari non poſſit. Quare & hunc librum, haud incongruè Gnomonicam phyſico-aſtrologicam appellandam duximus, cùm in ea phyſicarum rerum circuitus, aſtrorum periodis ita conjungantur, ut umbræ, ſive lucis motus, uti temporis communem menſuram obtinent, ita utrumque & motum cœli, & rerum naturalium ab hoc motu dependentium generationes, interitus, mutationes, fertilitatem, ſterilitatem, qualitates, virtutes, admiranda quadam dexteritate demonſtret. Unde hæc Gnomonica phyſico-aſtrologica, nihil aliud eſt, quam ſcientia, qua Gnomonis ope omnes illæ phyſicæ res, quæ cum motu cœli connexionem quandam habent, demonſtrari docentur. Quam ut dictinctè, & clarè proponamus, ſit

Quid ſit Gnomonica phyſica-aſtrologica.

CAPUT I.

De Anno gnomonico, ejuſque partibus.

Iconiſmus XIV.

ANNUM gnomonicum nihil aliud eſſe dicimus, quàm ſpacium, quod umbra gnomonis alicujus à puncto meridiano tropici ♋, vel ♑ ad idem punctum revoluta conficit. Quod idem ſpacium ἡλιόδρομον, ſive ſolaris curſus metam quoque vocamus. Intra hoc enim tropicorum ſpatium Sol perpetuò motus, omnium ſublunarium rerum generationes movet, promovet, & ad ultimam perfectionem permovet. Intra hoc ſpacium quatuor anni tempora ordinat, ſingulis ſua diſtribuens ad mundi ſublunaris conſervationem apta officia. Intra hoc ſpatium toti terreſtri mundo adeo ex æquo ſe communicat, ut nulla prorſus natio ſit adeò remota, nulla à luce ita abſcondita regio, quæ non æquam lucis portionem participet. Intra hoc ſpatium caloris gradus unicuique regioni convenientes diſponit. Intra hoc cum aſſecla ſua Luna, cæteriſque naturæ ſecretariis Planetis, de incremento, & decremento, de vita, & morte uniuſcujuſque decernit. Intra hoc ſpacium ſignorum δωδεκαμόριον, quem Zodiacum appellant, veluti in duodecim palatiis diverſa Naturæ armamentaria pandit, à quibus omnium, quæ in univerſo ſunt, dependet conſervatio. Verùm cùm dictus Zodiacus totius ſolaris curſus fundamentum ſit, ſingulorum ejus ſignorum hic exactam anatomiam inſtituemus, ut natura, proprietas, effectuſque cujuſcumque ſigni meliùs cognoſcatur.

Solis mirifica vis in mundo.

Totius igitur Aſtronomiæ fundamentum Zodiacus eſt, quem hac occaſione in ſphæra collocarunt veteres. Cùm enim obſervarent Solem perpetuò, & conſtanti motu ſub eo moveri, planetas quoque ab eodem non niſi ſex gradibus à medio ejuſdem ad ſummum recedere ſub eodem perpetuò vagabundos; eum inſtar faſciæ 12. graduum longitudinis, qua metam planetarum innuerent, expreſſum, obliquo ſitu inter tropicos poſuerunt: quo fit, ut is horizontem quemlibet obliquo ſitu interſecans, obliquoſque producens angulos, ortus, & occaſus ſignorum perpetuam inconſtantiam, dierum quoque & noctium viciſſitudinem, diverſitatemque generet. In hoc quoque Sol quatuor anni tempora miro ordine

Zodiaci qualitas & conditio.



dine diſtinguit Veris, Æſtatis, Autumni, & Hyemis; adeoque in ſingulis duodecim ſignis, veluti diverticulis quibuſdam ſubſiſtens diverſos in anno effectus producit,

Notandum tamen hoc loco, effectus, quos Sol in Zodiaci ſignis præſtat non eſſe univerſales toti mundo terreſtri ſi quidem iis, qui ſub æquinoctiali ſunt, quatuor anni tempo-

Effectus Solis in Zodiaci ſignis, non iidem ſunt toti orbi.

tempora aliter ſe habent, ac nobis; iis enim Sole ♈ & ♎ tranſeunte, juxta quoſdam conſtituitur æſtas, quando nobis incipit ver, & autumnus; illiſque Sole tropicum ♋ obtinente hyems eſt, quando nobis æſtas, ita ut illis ver, vel autumnus propriè non ſit, ſed ut Sole ab æquatore remotiſſimè recedente, uti & nobis hyems, iis eſſe cenſeatur: niſi dicere velint Sole ♈ & ♎, uſque ad ♉ & ♒ toto illo tempore ęſtatem iis eſſe: à ♉ verò & ♒, uſque ad ♊ & ♐ ver, & autumnum: à ♊ denique ad ♐ uſque ad ♋ & ♑ hyemem conſtitui, & ſic de aliis parallelis ſignis. Quod aſſerere ſine ullo præjudicio poſſunt: ſi quidem in Cuſco, & Quito, Peruviæ provinciis, circa æquinoctia meſſem ſuam inſtituunt, quod illi æſtatis tempus vocant; reliquum verò tempus frigidiuſculum, hyemem vocant: quod tamen nulla ratione hyems perfectè dici poteſt; ſi quidem calor illis eo temporis quaſi tantus eſt, quantus in æſtate iis habitatoribus, qui 46. vel 47, graduum elevationem poli habent, dum videlicet Sol ſupra horizontem 66. graduum in ſolſtitio æſtivo eſt iis elevatior; etiamſi non dubitem calorem Sole in ♋ conſtituto æquinoctialibus populis aliquantulum languidiorem fore ob noctes diebus perpetuo æquales; obliquis verò aliquantulum ob dies longiores intenſiorem. Ac proinde Gnomonica noſtra phyſicoaſtrologica dictis habitatoribus competere nulla ratione poteſt, ſicuti neque Antæcis noſtris, ſive Boreale hemiſphærium obtinentibus populis: ſiquidem Sole auſtralia ſigna permeante, nobis prorſus diverſa & è diametro contraria temporum efficitur diſpoſitio. Solis igitur temperatæ Zonæ incolis, & obliquum horizontem habitantibus hæc tradita ſint. His igitur ita conſtitutis: nunc ad explicandas ſignorum facultates calamum convertamus.

Eſt igitur Zodiacus gnomonicus nihil aliud, quàm ſpacium ἡλιόδρομον tropicis concluſum, de quo in præcedentibus ſæpe dictum eſt; quod annuo ſpacio ad motum Solis menſurat umbra gnomonis juxta illud Manilianum:

Sed nitet ingenti ſtellatus baltheus orbe,
Inſignemque facit velato lumine mundum:
Ardens perpetuo hìc Phœbus moderatur habenas,
Subſequiturque ſuo Solem vaga Delia curru,
Et quinque adverſo luctantia ſydera mundo
Exercent varias naturæ lege choreas.

Hunc in dnodecim ſignorum veluti domicilia quædam ſeptem curvis lineis ita diſtinguimus, ut latus dextrum ſemper aſcendentium, lævum deſcendentium ſignorum contineat manſiunculas. Intra hæc ſpacia quoque naturam, qualitatem, effectuſque unicuique ſigno competentes ita ordinamus, ut umbra ſtyli ſingulis ferè diebus, temporis ſtatum conditionemque ſub hoc horizonte Romano indicet. Ut verò hæc omnia majori methodo fiant, primò intra hunc Zodiacum ſeu ſpacium ἡλιόδρομον, hemerologium quoque ordinavimus, in quo Sol perpetua motus viciſſitudine umbra ſua nunc ad verticem accedendo, nunc ab eodem declinando, totius anni feſta, ſolemnitateſque ſecundum duodecim menſium ordinem demonſtrat.

Septizonium anni Gnomonici.

Problema I.

In Sciatherico aſtronomico Hemerologium Eccleſiaſticum ita diſponere, ut umbra gnomonis, præter totius primi mobilis doctrinam, etiam Sanctorum feſta totius anni decurſu occurrentia ſingulis menſibus demonſtret ſuper horizontem Romanum.

Conſtruatur primò Sciathericum horizontale omnium graduum declinationis Solis, ut ſupra in Geographia Gnomonica oſtenſum eſt; deinde vide quibus gradibus Solis initia duodecim menſium reſpondeant, quamque dicti gradus declinationem habeant: ſi enim parallelis declinationis ſolaris feſta correſpondentia inſcripſeris, habebis hemerologium ſecundùm duodecim menſes ordinatum. Verùm rem breviter exemplo declaremus. Cùm igitur feſtum S. Joannis Baptiſtæ in 24. Junii diem incidat, in primum videlicet ♋ gradum, quo maxima Solis declinatio 23. graduum, & 30. minutorum eſt, inſcribetur in tropici æſtivi linea feſtum memoratum. Ita, cùm feſtum Aſſumptionis Beatæ Mariæ Virginis in 15. Auguſti diem incidat, quo Sol 22. Leonis gradum ſubit. Quære hujus gradus declinationem in tabula libro tertio propoſita, quam 18. graduum invenies. Huic igitur parallelo appones in feſtorum ſpacio feſtum Aſſumptionis Beatæ Mariæ Virginis. Porrò ſi parallelos declinationis ſignorum paulò craſſioribus lineis à cæteris diſtinctis deſcribas, dabunt ii tibi hyperbolas ſignorum 12. Si quoque in ſpaciis hujus Zodiaci in hunc uſum deſtinatis juxta graduum ſolarium declinationes, crpuſcula noctis, dieique quantitatem, ortum, & occaſum Solis, aſcenſiones rectas, & obliquas, amplitudines ortivas, & occiduas unà cum qualitatibus ſignorum, proprietatibuſque ordinaveris; habebis Sciathericum aſtronomicum Hemorologicum quæſitum, cujuſmodi nos hìc tibi ob oculos ponimus.

Primi mobilis doctrina qui inſerenda.

Expli-

Explicatio horologii Hemerologici-aſtronomici.

SCciathericum, quod hic tibi in forma Aquilæ Imperialis exhibemus, decem ſpaciis conſtat, quibus totius primi mobilis doctrinam comprehendimus. Primus limbus continet 12. menſes cum gradibus declinationis Solis. Secundum ſpacium circulare feſta Sanctorum ſingulis menſibus correſpondentia. Tertium gradus Solis diebus 12. menſium correſpondentes. Quartum ſigna Zodiaci cum qualitatibus unicuique convenientibus. Quintum continet crepuſcula. Sextum quantitatem dierum, & noctium. Septimum ortum, & occaſum Solis. Octavum amplitudines ortivas, & occiduas. Nonum aſcenſiones rectas, & obliquas. Decimum domus Planetarum. Hoc ſyſtema exprimit ſignum Aquilæ Imperialis, cujus ſceptra bicipiti capite inſerta ſtyli ſunt, qui aſtronomicas à dextra antemeridianas; à ſiniſtra verò pomeridianas horas demonſtrant cum hac inſcriptione: *A meridie, & media nocte.* In unguibus verò pedum alia duo ſceptra ordinavimus, quorum unum Babylonicas, alterum Italicas horas demonſtrat cum hac inſcriptione. *Ab ortu & occaſu.* Hoc igitur ſciathericum plano horizontali impoſitum, atque juxta quatuor mundi plagas ſituatum, umbra ſtyli omnia dicta perfectè demonſtrabit. Uſum totius Siatherici hiſce verſibus comprehendimus.

Quiſquis amat varios Solis, Lunæque labores,
Is videat, cyclis quid notet umbra ſuis.
Signa dies, menſes, occaſum hæc Solis, & ortum,
Nox ſit, quanta dies, quanta crepuſcla docet.
Sol quantum medio declinet ab orbe, leventur
Tempore quo quævis ſydera, quove cadant.
Hìc noctis mediæ, medii menſura diei
Nomen ab aſtronomis quod tenet, hora datur.
Achaz quas quondam, & veteres docuere Magiſtri,
Haſce ſuis horas indicat umbra cyclis.
Horas, quas numerat Babylonia Solis ab ortu,
Quas & ab occaſu Terra Latina docet.
Cuncta Aquilæ Auſtriadum hæc vaſto dominantis in orbe
Luc-umbri in campo myſtica ſceptra notant.

Luſtrata igitur Perioche Siatherici noſtri Hemerologici, nihil reſtat, niſi ut effectuum quoque ſingulis ſignis dodecamoriiſque competentium cauſas diſquiramus.

Diſquiſitio I. Phyſica.

De Signorum influxu.

INtra ſpacium ſignis duodecim deputatum lector curioſus inveniet literas quaſdam, quibus qualitates ſingulis ſignis competentes indigitamus, quas & ſequenti tabella unica ſynopſi ob oculos ponimus.

Tabella qualitatis Signorum.

		Natura Signorum.	*Humores corporum.*	*Elementa.*
1	♈	Calidum, & ſiccum.	Cholera.	Ignis.
2	♉	Frigidum, & ſiccum.	Melancholia.	Terra.
3	♊	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
4	♋	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.
5	♌	Calidum, & ſiccum.	Cholera.	Ignis.
6	♍	Frigidum, & ſiccum.	Melancholia.	Terra.
7	♎	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
8	♏	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.
9	♐	Calidum, & ſiccum.	Cholera.	Ignis.
10	♑	Frigidum, & ſiccum.	Melancholia.	Terra.
11	♒	Calidum, & humidum.	Sanguis.	Aër.
12	♓	Frigidum, & humidum.	Phlegma.	Aqua.

QUæritur igitur primò, utrum ſigna verè & realiter hiſce qualitatibus polleant, an in ipſis dodecamoriis ſpaciis vis quædam hujuſmodi ſit indita, num ipſi aſteriſmo, ſeu ſtellis, quibus ſigna conſtant? Certè ipſis aſteriſmis ſignorum dictas proprietates ineſſe omnium Aſtrologorum ſententia eſt, eſtque adeò Aſtrologis fixa, ut ſi iſta negaveris, totam Aſtrologiam vertere videaris: hiſce enim omnis de triplicitate trigonorum, de œcodeſpotia planetarum, de aſcendentium, horoſcoporumque effectibus ſcientia veluti fundamento nititur. Hinc revolutiones, conjunctiones planetarum ex trigono aqueo in igneum, cujuſmodi eſt ♋ ♍ ♓ in ♌ ♐ ♈ maximas in mundo, uti religionum, imperiorum Rerumpub. mutationes; aliaſque rerum ſimilium metamorphoſes, quas ad nauſeam inculcant, afferre conſtanter aſſerunt. Hinc maxima illa Planetarum cum ſignis Zodiaci, in quibus inveniuntur, familiaritas: in hiſce enim poteſtates quaſdam ſortiuntur, quibus illorum vires calidiores, potentioreſque fiunt. Ideo Aſtrologi varium illarum ſtatum ſedulo obſervantes ad ſeptem diverſa genera diverſis appellationibus diſtincta illas redegerunt, cujuſmodi ſunt domus, altitudo, trigonus, terminus, carpentum, perſona, gaudium, de quibus ſingulis aliquid dicendum eſt.

Vnde vis dodecamoriorum.

Domus Planetarum.

PRimò: Ille locus, ubi planetæ virtus inveniens qualitates ſibi amicas, benefi-

cas, & ad proprios effectus reducendos maximè congruas, validior, fortior, & virtuoſior exiſtit, illius dicitur domus: unde quia Leo ſignum maſculinum, calidum, & ſiccum, naturæ ſolari maximè congruit, domus Solis appellatur.

♋ nocturnum, & fœmineum ſignum, Lunæ domus deputatur.

♊ & ♍ Lunæ & Solis domibus proximiora ſigna, Mercurio, qui ratione ſitus Lunæ proximior eſt, & ratione conjunctionis nunquam à Sole plus 27. gradibus accedit, aſſignantur.

♉ & ♎ ambo fœcunda, & à Solis Lunæque domibus tertia ſigna Veneri, quæ ratione maximæ conjunctionis cum Sole non diſtat plus 48. gradibus, tertium quodammodo locum obtinet, & eſt à Luna tertius planeta, ſummè fœcundus, accommodantur.

♈ & ♏ cùm multa bile abundent, abditamque quandam nocendi vim habeant, Martis domum conſtituunt.

♐ & ♓ omnibus fœcundiora Jovi luminarium amiciſſimo, fœcundiſſimoque attribuuntur; hæc enim trigona radiatione fœcunditatis matre luminarium domus reſpiciunt.

♑ & ♒ mollia, & frigidiſſima, luminariumque domus oppoſita, Saturno competunt omnium remotiſſimo, & frigidiſſimo. Domus verò hiſce oppoſitæ, exitia, ſeu detrimenta planetarum vocantur: ideò Solis exitium dicunt Aquarium: Lunæ, Capricornum; Saturni, Leonem, & Cancrum; & ſic de cæteris, ut tabella oſtendit.

De exaltatione Planetarum.

SEcundò Exaltatio planetæ ab Aſtrologis locus ille in Zodiaco dicitur, ubi planeta poſt domum propriam majorem habet virtutem; quam tribus modis cognoſcunt; Primò ex progreſſu planetæ ad ſigna naturæ illius, & effectibus congruentiora: Secundò à loco, in quo poſt conjunctionem cum Sole vires ſuas magis oſtendit: Tertiò à ſigno, in quo aptiùs, & faciliùs ſuos poteſt producere effectus. Ideo Solis exaltatio eſt ſignum ♈, depreſſio Libræ, quia ab ♈ progreditur ad ſemicirculum borealem rerum generationi magis congruum; à Libra ad auſtralem generationi in noſtro hemiſphærio inimicum: Luna in ♉ exaltatur, in Scorpione deprimitur, quia facta conjunctione cum Sole in ♈ ſtatim progreditur ad ♉, ubi maximè ſuas vires exerit; facta verò conjunctione in Scorpione procedit verſus Sagittarium, & facta in Libra verſus Scorpionem, in quibus non poteſt proprios effectus tam perfectos producere. Jupiter in ♋ exaltatur, in ♑ humiliatur, quia in illo faciliùs excitat ventos Septentrionales, quorum ille eſt parens. *Detrimenta & caſus planetarum.*

♂ Mars contrario modo habet exaltationem ſuam in ♑, depreſſionem in ♋: illud enim ſignum, utpote remotiſſimum, nimios illius calores attemperat: remotio autem ſumitur à verticali.

♀ Venus humida in ſigno Piſcium, ubi plurimæ inveniuntur aquæ, exaltatur; in ♍ deprimitur.

♄ Denique in ♎ exaltatur, in ♈ deprimitur ob repugnantes hujus dodecamorii cum eo qualitates.

De Trigonis.

TErtiò: conſiderantur trigoni. Eſt autem trigonus dominium Planetæ ex dignitate domus, exaltationis, proveniens. Licet enim ſigna facientia trigonum ſint naturæ diverſæ, ob ſexum tamen, & radium, amicitia inter ſe nectuntur, maximè cum ab ipſis planetis gubernantur. Sunt autem quatuor ſignorum trianguli, quemadmodum in præcedentibus oſtenſum eſt. Igneus ex tribus ſignis ♈ ♌ ♐: Terreus ex tribus ſignis ♉ ♍ ♑: Aëreus ex ♊ ♎ ♒; aqueus denique ex ♋ ♏ ♓ conſtituitur. Igneo dominantur ☉ & ♃, quia ſunt maſculi, & diurni, ut & ipſa ſigna. Terreo ☽ & ♁ dominantur, cauſantque ventos ex auſtro, & ſubſolano mixtos; Aëreo deputantur ♄ & ☿ ob ventos Boreo-ſubſolanos, quos cauſat. Aqueo Mars præficitur, cui Venus die, noctu Luna adjunguntur. Quæ omnia Antipodis noſtris contraria ſunt.

Quartò. Sunt porrò in eodemmet ſigno quidam gradus, in quibus exiſtens Planeta eſt robuſtior, & efficacior: qui gradus ab Ægyptiis fuerunt dicti termini. Ita ſpacium à primo gradu ♈ uſque ad finem ſexti dicitur terminus Jovis; à 6. ad 12. ♀ Veneris; à 12. ad 20. ☿ Mercurii; à 20. ad 25. ♐ Martis; à 25. ad 30. ♄ Saturni; & ſic per duodecim dodecamoriorum gradus procedendo. *Termini Ægyptiorum.*

Quintò. Carpentum, locus ille Planetæ alicujus in Zodiaco eſt, in quo dum exiſtit, plures dignitates conjunctas habet: diciturque carpentum, quòd inſtar Regis magno amicarum ſtellarum comitatu veluti in curru honoris & divitiarum triumphet. *Carpentum planetarum.*

Sextò. Perſona Planetæ ab Arabibus dicta Almugia, tunc eſt, cùm ille eodem modo reſpi- *Perſona planetæ.*

reſpicit Solem, vel Lunam, quo illius domus domum Solis, vel Lunæ; ita ut ad Solem ſit occidentalis, ad Lunam orientalis.

Gaudium Planetæ. Septimò, Gaudium Planetarum dicitur, quando Planeta requieſcit in domo aliena conjunctus amicitia, fortuna, & bonitate aliarum planetarum ibi exiſtentium; tunc enim de bono illorum gaudet, bonitatis, quæ ibi reperitur particeps.

Vides igitur, hæc quidem ſapienter ab antiquis eſſe conſtituta, non tamen inde univerſalem ſcientiam ullam condi poſſe: & apparet luculenter, veteres Antipodum nullam prorſus rationem, ſicuti neque diverſę horizontium conſtitutionis, habuiſſe; ſed dodecamoria ſignorum ubique eumdem effectum præſtare arbitratos fuiſſe: in quo maximè hallucinati ſunt; atque adeo Aſtrologiam, niſi ad certum horizontem condatur, nullam prorſus eſſe oſtendo. *Aſtrologiæ incertitudo.* Si enim dodecamoria ſignorum talibus & talibus qualitatibus ex ſe & ſua natura imbuta ſunt, ubique eundem effectum præſtabunt; ſed experientia hodie docet Antipodes, & Antæcos noſtros, uti & illos, qui ſub zona torrida amphiſcii habitant, omnia alia experiri. Signum enim, quod nobis calidum, & ſiccum experientia docuit, illi prorſus contrariis qualitatibus imbutum reperiunt, videlicet frigidum, & humidum; ita ſignum calidum, & ſiccum vehementes nobis æſtus adducens, illis vehemens frigus cauſabit, & conſequenter domus Solis nulla ratione convenienter illis conſtitui poteſt. Unde domus, in quibus nobis ſydera exaltantur, gaudent, triumphant; Antæcis, Antipodibuſque noſtris exitia ſunt, & detrimenta, cum hæ dignitates naturam ad amuſſim ſequantur.

Quòd ſi quiſpiam objiciat, conſtitutionis locorum apud Antipodes Antæcoſque nullum certam rationem haberi poſſe: illum quotidianæ cum navigationes, tum Europæorum dictis in locis commorantium obſervationes, ſat ſuperque convincent. In Provincia Chile, quæ Americæ meridionalis provincia eſt, mari auſtrali contermina, à 30. uſque ad 50. ferè latitudinis gradum extenſa, nobis ferè antæca, quemadmodum P. Alphonſus Dualle ex eadem, Societatis noſtræ procurator Romam, dum hæc ſcribo, miſſus, in eadem natus. & educatus, neque Aſtronomiæ ignarus teſtatur ait; enim omnes effectus Solis contrarios eſſe effectibus in noſtro hemiſphærio contingentibus, atque adeo in patria ſua illud ſignum, quod nobis æſtus adducit intolerabiles, illis frigoris exotici, & intolerabilis cauſam eſſe, neque ſe unquam, aut Leonis, aut Caniculæ teporem aliquem frigus tam enorme temperantem notare potuiſſe: E contra Aquarium, quem nos enormi frigore ſævientem experimur, illis eſſe æſtus intolerabilis cauſam: Ita Aries porta generationis rerum in noſtro hemiſphęrio, illis porta deſtructionis rerum non immeritò conſtituitur. *Qualitas ſignorum in ſpæra oppoſita.* Cum enim Sol vertici noſtro appropinquans generationes, & vitas rerum acceleret, à vertice verò recedens deſtructionem interitumque rerum paulatim moliatur; ratio ipſa docet, illis Arietis ſignum deſtructionem, Libræ verò generationem, vitamque rebus adferre. Sub zona verò torrida, quemadmodum à Peruviæ, Braſiliæ, & Inſularum Phillippinarum Societatis noſtræ Procuratoribus oretenus accepi; ita dictæ ſignorum qualitates confuſæ ſunt, ut quod humidum ſiccum, frigidum calidum ſit, vix diſpicere poſſis. Ita ſub æquinoctiali verticalia ſigna ♈ & ♎ maximè humidæ, & calidæ complexionis experiuntur; tropica verò ſigna magis ad ſiccitatem, & frigiditatem inclinari; reliqua intermedia ſigna aliud & aliud temperamentum ſortiuntur: *Varietas effectuum ſub zona torrida.* unde ex tanta varietate exotici quoque effectus cauſantur ab effectibus zonæ temperatæ prorſus diſtincti. Hinc plantarum, animalium, hominum, aliarumque rerum ibidem provenientium prorſus diverſa conſtitutio eſt, ut nihil prope habeant, quod noſtris rebus reſpondeat. Verum de hiſce vide copioſius tractatum in arte noſtra Anacamptica lib. 7. par. 1.

Genethliacum ſub zona torrida. Si quis igitur ſub zona torrida, aut auſtrali hemiſphærio juxta canones aſtrologicos ſyſtema conderet genethliacum, certum eſt illud nihil prorſus eorum, quæ Aſtrologi promittunt, ſignificaturum; Cum in eo neque natura ſignorum eadem, nec domuum, reliquarumque dignitatum planetis affictarum coordinatio fieri poſſit: atque adeo ſigna cum planetarum viribus, quas in iiſdem ſignis obtinent, ſic ordinanda forent.

Conſtitu-

Conſtitutio Signorum ſub zona temperata Boreali	*Dom. planetarum.*	*Exaltatio plan.*	*Conſtitutio Signorum ſub zona temperata Auſtrali.*	*Dom. planetarum.*	*Exaltatio plan.*
1 ♈ Calidum, & ſiccum.	♂	☉	7 ♈ Calidum, & humidum.	♀	♄
2 ♉ Frigidum, & ſiccum.	♀	☽	8 ♉ Frigidum, & humidum.	♂	
3 ♊ Calidum, & humidum	☿		9 ♊ Calidum, & ſiccum.	♃	
4 ♋ Frigidum, & ſiccum.	☽	♃	10 ♋ Frigidum, & humidum.	♄	♂
5 ♌ Calidum, & ſiccum.	☉		11 ♌ Calidum, & humidum.	♄	
6 ♍ Frigidum, & ſiccum.	☿		12 ♍ Frigidum, & humidum.	♃	♀
7 ♎ Calidum, & humidum.	♀	☿	1 ♎ Calidum, & humidum.	♂	☉
8 ♏ Frigidum, & humidum.	♂	♄	2 ♏ Frigidum, & ſiccum.	♀	☽
9 ♐ Calidum, & ſiccum.	♃		3 ♐ Calidum, & humidum.	☿	
10 ♑ Frigidum, & ſiccum.	♄	♂	4 ♑ Frigidum, & humidum.	☽	♃
11 ♒ Calidum, & humidum.	♄		5 ♒ Calidum, & humidum.	☉	
12 ♓ Frigidum, & humidum.	♃	♀	6 ♓ Frigidum, & ſiccum.	☿	☿

Conſtitutio Signorum ſub zona torrida.	*Conſtitutio Signorum ſub polo, ſeu zona frigida.*
♈ Humidum, & calidum.	♈ Calidum, & humidum.
♉ Frigidum, & humidum.	♉ Frigidum, & humidum.
♊ Calidum, & ſiccum.	♊ Calidum, & humidum.
♋ Calidum, & humidum.	♋ Calidum, & ſiccum.
♌ Frigidum, & ſiccum.	♌ Calidum, & ſiccum.
♍ Frigidum, & humidum.	♍ Calidum, & humidum.
♎ Calidum, & ſiccum.	♎ Frigidum & ſiccum.
♏ Calidum, & humidum.	♏ Frigidum, & ſiccum.
♐ Frigidum, & ſiccum.	♐ Frigidum, & ſiccum.
♑ Frigidum, & humidum.	♑ Frigidum & humidum.
♒ Calidum, & ſiccum.	♓ Frigidum, & humidum.
♓ Calidum, & humidum.	♒ Frigidum, & humidum.

Atque hiſce poſitis, luce meridiana clarius patet, Aſtrologiam nulla ratione univerſalem eſſe, nec ſubſiſtere poſſe themata genethliaca ſub zona torrida, aut ei vicinis locis conſtructa. Quæ adeò ex præcedentibus vera ſunt, ut eis, non niſi emotæ mentis aſtrologus contradicere poſſit. Imò cùm tam varia ſit obliquorum horizontium conſtitutio, dico illa in ſingulis quoque variatura, atque adeo thema nullum prorſus certum, & tutum condi poſſe, niſi ad certum aliquem horizontem, aut clima, cùm totum negotium aſtrologicum non à lumine ſolum ſyderum, varioque eorundem ſitu, & diſpoſitione, ſed & ab infinitis penè circumſtantiis dependeat, quas variat in ſingulis ferè horizontibus tùm naturalis locorum conſtitutio, tum montium ſitus, æquarumque atque ſoli natura, parentum quoque inclinatio, diſpoſitioque naturalis; quemadmodum fuſè in libro primo cap. 19. oſtendimus; quæ omnia, niſi ritè expendantur, fieri non poteſt, ut thema cœleſte exactum, & undequaque abſolutum conficiatur. Hinc ridendus foret, qui ſub polari regione, ſeu zona frigida ſibi quicquam ſponderet circa fortunam Nati, aut pluvias, mutationeſque temporum; cum eadem plaga, nec domorum recipiat diviſionem requiſitam, neque dodecamoria ſignorum eandem, quam ſub climate 5. 6. 7. 8. obtineant, proprietatem.

Cùm præterea Planetæ 3. 4. 5. aut 6. menſium ſpacio perpetuo ſupra horizontem zonæ frigidæ appareant, aut ſub illo eodem temporis intervallo condantur; certè hac manifeſtatione, aut abſconſione, eoſdem iis effectus, quos nos ſub zona temperata conſtituti ipſis aſcribimus, atribuere, temerarii, ne dicam ſtolidi hominis foret: Quis enim neſcit, hac perpetua luminis ſiderei apparentia, vel occultatione, multos alios effectus cauſari dictis in partibus, quàm noſtris in regionibus? Si enim in Europæis, Aſiaticis, imò vicinis etiam regionibus, tantam ſubinde naturalis conſtitutionis differentiam reperimus, ob ſoli, terræque ſitum diverſum diverſimode luminis ſolaris, lunariſque diffuſionem recipientem; certè tantò majorem diverſitatem ex perpetua luminis aut apparitione, aut occultatione, ſuſtinebunt ii populi, quantò ſitus ſphæræ, quam inhabitant, tum naturalis terræ conſtitutio fuerit à noſtra differentior.

Ex quibus ritè conſideratis, inferimus, thema cœleſte gnomonicum, ut exactum ſit, & divinationibus ſerviat, ad unum tantùm clima, cujus natura, & qualitas diutur-

 na expe-

na experientia, & obſervatione cognita ſit, conſtituendum eſſe. Sed iam hiſce relictis ad naturas ſignorum explicandas calamum convertamus.

CAPUT II.

De variis effectibus, quos ☉ ☽ & duodecim ſignorum dodecamoria percurrendo efficiunt, deque rerum opportunè inſtituendarum electionibus.

SOL, & Luna, quemadmodum in primo libro fusè declaratum eſt, rerum ſublunarium ſunt moderatores, & duces, ſine quibus, nec generatio, nec vita viventium ulla ratione conſervari poſſit. Ut igitur conſtet, quibus temporibus, & quibus dodecamoriis hujuſmodi effectus conſervationi rerum idoneos præſtent; Sciathericum hoc loco ordinandum duximus in quo umbra ſtyli, veluti digito quodam, electionum oportuno tempore faciendarum tempus demonſtret. Eſt autem electio nihil aliud, niſi oportunitas quædam temporis, quam Sol, & Luna juxta ſitum, & diſpoſitionem in Zodiaco habent; ut ſi quis eodem tempore actiones inſtituat Medicinæ, aut Agriculturæ ſervientes experientia irrefragabili docente, infallibilem ſortiantur effectum. Siquidem homo duobus regitur principiis, natura ſcilicet & voluntate; natura ſubjecta eſt ſyderibus; voluntas autem libera eſt, & ideò effectus, & operationes purè naturales ſyderibus plane obediunt tanquam ſecundis cauſis ad hæc, & ad alia à Deo conſtitutis, ut eſt ſanitas, vel infirmitas, longa, vel brevis hominum vita. Aliæ ſunt purè, & merè voluntariæ, quæ terminos aſtronomicæ poteſtatis excedunt, ut facere hoc, vel illud bonum, vel malum, vel aliquid ad utrumque conducibile. Aliæ ſunt mixtæ, ut facere iter, quod pendet ab hominis voluntate, vel non facere. Utrùm autem iter commodum ſit futurum, à ſyderibus dependet, aëriſque conſtitutione. Si quis igitur perfectè cognoſceret influxum ſyderum corpori noſtro congruum, vel incongruum, is haud dubiè de fortunato aut infortunato itineris ſtatu certò judicare poſſet. Iterùm ſi quis certò cognoſceret influxum ſyderum humoribus ægri alicujus congruum, aut incongruum; is haud dubiè perfectam criſin de ſalute, aut deſperatione ægri formare poſſet. Si quis denuò negotium cum Principe quodam tractaturus ſciret alterationem, quam præſens ſyderum ſtatus in Principe efficeret; is ſimiliter probabile judicium de ſucceſſu negotii formare poſſet. Verùm cùm hæc difficulter fieri poſſint, hinc electionum aſtrologica notitia, ut plurimum, niſi experientiis fulciatur, fallax eſt. Quia tamen electiones certiores effectus in negotio agriculturæ, medicinæ, navigationiſque, quam in negotiis capeſſendis ſortiuntur; hinc juxta experimenta Romano tantùm cœlo congrua Sciathericum hoc ordinandum exiſtimavimus.

Quid ſit electio aſtrologica.

Quomodo judicium circa electiones rerum formandum ſit.

Problema II.

Sciathericum Iatrico-Georgico-Oeconomicum electionum oportunè inſtituendarum.

DElineetur juxta quarti libri præcepta tradita Zodiacus gnomonicus horizontalis unà cum declinatonibus ſignorum; quem ſpaciis ſuis ea prorſus ratione hyperbolis ſuis dirimes, ut præſens figura docet. *Iconiſmus XV.*

Explicatio figuræ, uſuſque.

ZOdiacus gnomonicus in octo omnino ſpacia diviſus eſt. Primum ſpacium continet ſigna: ſecandum electiones phlebotomicas, id eſt tempus venæ ſecandæ, mittendique ſanguinis opportunum: tertium ſpacium medicamentis ſumendis aptum oſtendit: quartum balneis deputatur: quintum ædificationis, ſive fabricarum conſtruendarum electiones continet: ſextum venationis tempus: ſeptimum cedendis lignis in uſum fabricarum opportunum aſſignat: octavum denique ſeminationi, plantationi, inſitioni, aliiſque ad agriculturam pertinentibus operibus deſtinatur. In quorum ſingulis ſpaciis electiones faciendas indicavimus triplici literarum genere: quarum prima B, ſignificat bonum, id eſt tempus eſſe maximè opportunum. Altera litera I, mediocritatem, ſive indifferentiam temporis quandam ſignificat in electionibus ſumendis. Tertia litera M, malum, & inopportunum tempus faciendis electionibus denotat. Si igitur Lunaris umbra ſtyli ceciderit in ſpacium aliquod hectemorium Zodiaci gnomonici, oſtendent intra idem ſpacium literæ electionum faciendarum opportunitatem, vel inopportunitatem. Ita Lunari umbra cadente in hectemorium ſpacium Arietis, literæ ejuſdem ſpacii I, B, M, I, I, B. B, oportunum tempus phlebotomiæ, bonum item medicinis ſumendis, indifferens balneis, uti & fabricis; venationibus *Explicatio Iconiſmi II.*



bus verò inopportunum; cæſuræ lignorum percommodum, uti & operibus agriculturæ, ſeminationi, & plantationi. Contexuimus autem Sciathericon in formam Columbæ myſticæ cum ramo olivarum, quæ ſunt Arma gentilitia Innocentii X. Romani Pontificis, dum hæc ſcriberem, è Pamphiliorum familia ad Pontificatum evecti. Dixi Co-

xi Columbam myſticam, quia Sciathericon noſtrum perpetua Lunæ inconſtantia, umbræ adhæc luciſque viciſſitudine, militantis Eccleſiæ ſtatum veluti ὡς τῷ τύπῳ exprimit: cujus Columba Spiritum ſanctum Eccleſiam ſuam drigentem; Mitra, in quibus ſciathericως Climata mundi delineavimus unà cum clavibus, Vicarium Chriſti ſucceſſorem Petri juxta epiphonemata adſcripta denotant: Eccleſiæ verò Orthodoxæ varia inſtituta allegoricis quibuſdam titulis denotamus, ita ut per balnea, & unctiones, Baptiſmatis, Confirmationis & Unctionis, extremæ Sacramenta; per phlebotomiam verò Sacramentum Pœnitentiæ, qua ſuperfluis delictorum humoribus ſpiritum ſuffocantibus ſubductis, anima ſanitati ſuæ reſtituitur; per medicinæ ſumptionem ſanctiſſimum Euchariſtiæ Sacramentum ad perfectam ſanitatem corporis, & animæ conducens intelligatur: Ordinis verò Sacramentum per venationem, & piſcationem, juxta illud: *Faciam vos fieri piſcatores hominum* Matth. 4. Apoſtoli ſive Sacerdotes denotentur. Per plantationem denique, & ſationem Matrimonium intelligitur. Zodiaci denique 12. ſigna variam hominum conditionem denotat. Porrò huic myſtico cœlo Columba Pamphilia dominatur ramum olivæ ferens, pacis, tranquillitatiſque ſymbolum: quam ut tandem poſt diluvia malorum inundantium, & penè conclamatum Reipublicæ Chriſtianæ ſtatum quantocyùs experiamur, is unicè, cujus in manu Regum corda ſunt, ſumma fiducia, atque ardentiſſima orationum profuſione ſollicitandus eſt.

Myſticus Zodiacus.

Diſquiſitio II. Phyſica.

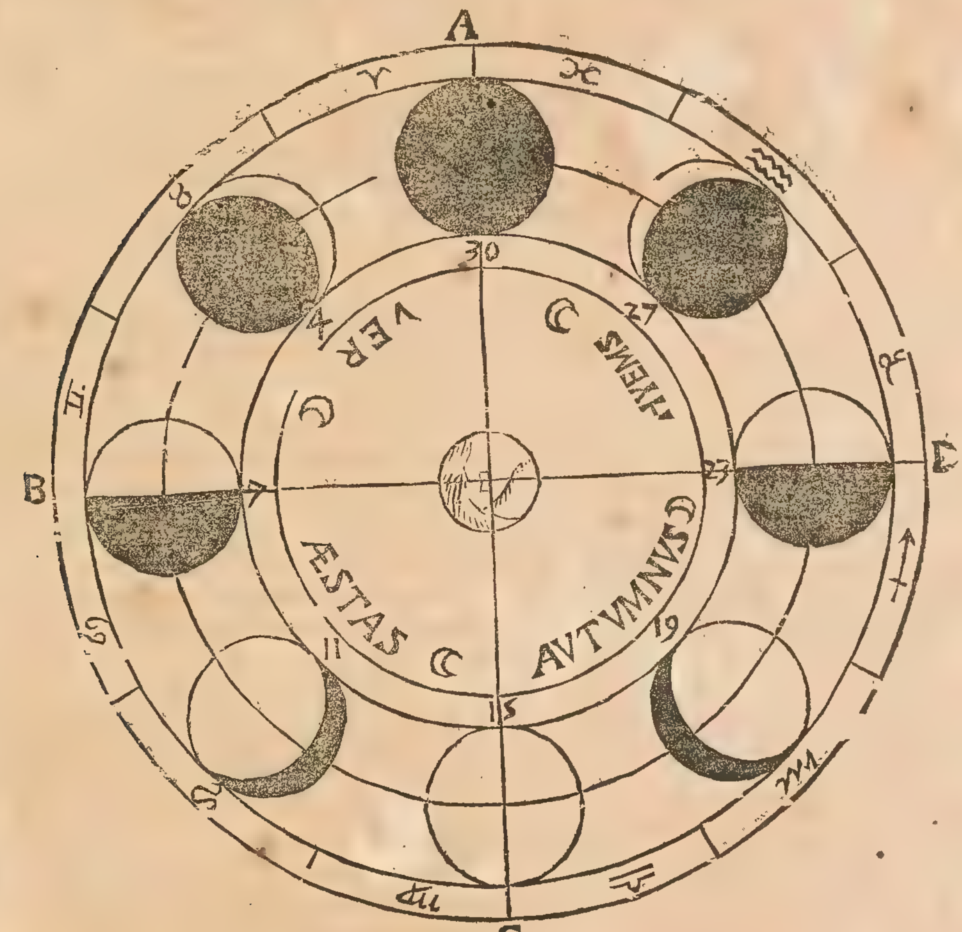
Viſa Signorum natura, & proprietate, jam videamus modo, unde talis ipſis qualitatum conſtitutio adveniat. Certum enim eſt ſpacia dodecamoria eſſe ex ſe, & ſua natura indifferentia, neque ullam habere abditam vim ipſis inditam, qua dictas qualitates præſtent; ergo in Solem, Lunamque coadjutricem omnium cauſa rejicienda eſt. Sed rationes ſingulorum demus. Sol igitur Arietem ingrediens, dum radioſa luminis profluentia creſcens, robur validum aſſumit, fit ut telluris corpus hyemali ſqualore obrutum, phœbeis tandem jaculis apertum, unà cum calore incluſo extrinſecum liquefactarum nivium humorem admittat; quo beneficio humido, & calido, plantæ, & animalia affecta partim in gramen, & herbas, & folia, partim in ſemen animalibus diſponuntur. Cùm verò ad exceſſivam humiditatem conſumendam ſolaris calor necdum ſufficiat; hinc vapores è terra elevati, condenſatique, ut plurimum hoc tempore in pluvias reſolvuntur, quæ cauſa eſt, cur tam inconſtantem Aprilis conſtitutionem experiamur. Sole verò Taurum ingrediente, cùm jam majores & majores vires acquiſiverit, fit, ut majori humiditatis terreſtris parte conſumpta, humidum ex radicibus, in quibus reſidebat, in folia, ramos, flores, & ſemina paulatim prorumpat. Hinc tota illa rerumomnium luxuries, quam menſe Majo experimur, provenit; hinc volucrum, animaliumque genera omnia tam beneficæ lucis radio tacta in fœcundos motus ſtimulantur. Porrò Sole Geminos intrante, tota terreſtri humiditate valido Solis radio conſumpta, jam tellus ad ſiccitatem declinare incipit, ceſſant pluviæ, utpotè vaporibus calore Solis in aërem converſis; ſegetes matureſcentes meſſi aptantur; humor quoq; plantis inſitus ex caulibus, ramis, floribus in fructus præcoces plaſticæ poteſtatis ope conglobatur. Sole verò Cancrum ingrediente; jam cùm vertici vicinus maxima caloris vi tellurem feriat; hinc non humor tantùm terræ inſitus totus conſumitur; ſed & terra ad ſiccitatem perfectam diſpoſita, tota extrinſeco calore imbuitur: quo fit, ut humore plantarum in fructus excocto, folia flaveſcant, terra rimas immoderati caloris ſigna agendo fatiſcat. Cùm dies quoque longiſſimi ſint, & tardiſſimè decreſcant, fit ut terra calore quaſi cocta, exceſſivos calores, quales in canicularibus experimur, exſpiret. Hinc infirmitates variæ, & periculoſæ, quas plerique Caniculæ, nos Soli memorata ratione terram afficienti veriùs adſcribimus. Porrò Sole in fine Leonis, & Virginis principio conſtituto, cum noctes magno incremento proficiant, fit ut terra æſtuans nocturno frigore aliquantulum temperetur, vapores quoque attracti, condenſatique, paulatim in novas pluvias aptentur, quibus terra æſtu vehementi laborans, aliquantiſper refocillata, novo humore imbuitur ad fructus Autumno provenire ſolitos maturandos. Sole verò Libram percurrente, cum jam ex brevitate dierum, noctiumque longitudine, pluviæ multiplicentur, tellus novis humoribus repleta intemperiem quandam acquirit, unde caloris defectu arbore foliis, fructibuſque orbantur; omnia denique in ſenectam vergere videntur; qui effectus Sole in ♍ & ♐ ingrediente majora incrementa ſumunt, uſque ad Solſtitium, quo terra omni calore extrinſeco proſcripto ſqualida jacet & mæſta, minimè tamen otioſa, ſiquidem imbribus, glacieque compreſſa, nova veluti generandarum rerum concipit ſemina, quæ in ♑ ♒ & ♓ ſpiritu intus alente ſenſim provecta, tandem Sole ♈ repetente in novam ſobolem repullulant.

Vnde tanta rerum varietas intra anni circulum.

Corruptio rerum ex defectu caloris.

Agon Solis & Lunæ, diei & noctis, caloris & frigoris.

Vides igitur ex antedictis, eundem Solis curſum, adventum receſſumque, in cauſa eſſe, cur anni tempora nunc æſtuoſa, nunc rigentia, nunc temperata ſint. Nam cum Solis mora ſupra horizontem calorem inſpiret, nox verò refrigeret, evenit, ut hyemali tempore nox multum invehat humorem, ac perindè totum cœli tractum refrigeret, concreſcatque aër ipſe ob frigus; cujus munus eſt liquentia condenſare; adeò ut Sol exiguo eo temporis ſpacio, quo ſe nobis oſtentat, mox ad inferiora cœli ſub horizontem ſtatim raptus, nullam habeat facultatem, neque vim craſſitiem aëris perrumpendi, neque calorem ſuum, moræ ſaltem qua lucet, beneficio ſenſim immittendi; atque ita omnia rigore, & glacie obſtupeſcunt. Creſcente verò ſenſim die, Solem ipſum validiorem fieri ſentimus, & nunc hæc, nunc illa nubila depelli, donec æqua data campi copia certamen æquet, & pari cum nocte vi colluctetur; quod fit, ubi ad æquinoctium vernum perventum eſt. Inde *Longitudo dierum & noctium viciſsitudinem rerum inducit.* victor evadens eò acriùs ipſe noctem, ac perinde frigus omne premere, & inſectari perſeverat, quò iniquius fuerat ab ea habitus: factuſque quodammodò cœli Dominus noctis finibus in arctum reductis, calorem ipſe ſuum per univerſam hanc plagam ad gravem uſque dominationem extendit. Et quoniam rerum eſt omnium viciſſitudo, cum primùm latè laſciviens Cancrum in invidiam Lunæ, quæ nocti dominatur, malè multavit, inviolabili fatorum lege ſolum juſſus vertere, ad Leonem, qui cum arctiſſima illi intercedit amicitia, ſeſe recipiens, amittendæ ſibi poſſeſſionis conſcius: quan-



to poteſt conatu vires ſuas omnes effundit, & caniculares illos æſtus toto aëre jaculatur. Receptus demum à Virgine Aſtrææ commendatur, quæ conata inter eos componere pacem paremque utrique poteſtatem facere, nihil quicquam proficit: Si quidem nox Scorpionibus, & Sagittariis armata Solem aggreditur, longoque exagitatum certamine demum fugat, rerum ſumma ad tempus ipſi frigori commendata, donec reſumptis viribus adverſarium denuò adoriatur. Quod verò non omnes anni æquales ſint, alios ſiquidem ſteriles, fertiles alios, quoſdam humidos nonnulos calidos, aut frigidos, vel ſiccos experimur; id vel naturali Solis conſtitutioni, aut errantium, fixorumque ſyderum conſtitutioni, vel etiam eclipſibus adſcripſerim; ſtellæ enim humidæ complexionis cum humidis erronibus concurrentes humidam aëris temperiem; ſiccæ, & calidæ immoderatè præter calorem, malignis impreſſionibus quoque mundum inferiorem replebunt; unde varia monſtrorum genera; & ſic de cæteris. Vidimus igitur Solis

 duodecim

duodecim ſigna Zodiaci percurrentis opera & effectus; nunc quid Lunæ curſus duodecies repetitus in eodem Zodiaco præſtet, diſquiramus.

De Lunæ effectibus in Zodiaco.

DIximus in primo libro, Lunam idem ſecundùm quandam analogiam menſtruo ſpacio Zodiacum percurrentem præſtare in rebus ſublùnaribus, quod Sol præſtat ſpacio annuo. Hinc primus Lunæ quadrans verno Solis quadranti, ſecundus æſtivo, tertius autumnali, quartus denique hyemali Solis quadranti undequaque reſpondet. Cùm igitur lux Lunæ ex vario Solis aſpectu variè modificetur nullum dubium eſſe debet, quin diverſiſſimos quoque cum eodem effectus producat. Hinc influxus Syzygiæ alius ab influxu oppoſitionis luminarium, hic diverſus ab influxu quadrato, & trino, uterque à ſextili differens, omnes hi à platicis, & partilibus diverſi: unde innumeræ prope Lunaris luminis cum Solari modificationes, uti ex combinatoria arte patet, reſultant, quæ eadem prorſus ratione ſe ad invicem habent, ſicuti colorum mixturæ in infinitum variabiles. Si itaque Sol, & Luna in ſignis igneis horizonti alicui congruis convenerint, præterquam quod vehementem qualitatis intenſionem, etiam malignam, nocivamque qualitatem ſecum adducent; in dodecamoriis quidem aqueis pernicioſo frigore, & humiditate omnia ſuffocabit: in igneis nociva lucis miſtura, putredines; in aëreis vero ob temperatam luminis miſturam, fertilitatem, abundantiamque rebus adferet. Quæ omnia infinitis modis ad reliquos planetarum aſpectus variari poſſunt. Verùm ut hæc melius percipiantur, ſingula brevibus regulis, ſive canonibus comprehendamus.

Neceſſariam eſſe ſcientiam de electionibus temporis ad operationes humanas ritè & feliciter perficiendas, omnes declarant artes, precipuè, quæ non ſolæ, ſed cum natura operantur. Niſi enim Medicus Lunæ, dierumque criticorum rationem habeat, occidit, dum ſanat, vel non ritè perficit quæ præparavit. Nauta quoque ſi in hyeme, in lunatione malefica ſe mari commiſerit, à ſubverſione non eſt immunis. Agricola, ſi menſe Auguſto ſeminaverit frumentum, in noſtris partibus non percipiet fructum; eligit ergo quartam autumnalem, cui ſi addat fœcundam lunationem, meliùs faciet. Nec putabit vites in Decembri, ſed in Februario; nec plantabit eas in Septembri, ſed in Martio. Itinerantes, ſi ventos, & pluvias, & harum cauſas non priùs conſiderent, multis afficiuntur incommodis. Omnia igitur, ſapientis judicio, tempus habent. Quæ cum ita ſint, nihil reſtat, niſi ut aliquos hic canones ad agriculturam ritè perficiendam, mutationem temporis dignoſcendam, medicinamque opportunè ſumendam præſcribamus.

Scientia electionum utiliſſima.

Canones Georgici-œconomici Agriculturam concernentes.

1 LUna creſcente omnes humores augentur, decreſcente minuuntur in quibuſcunque temporibus.

2 Luna in ſignis aqueis conſtituta, omnis plantatio ob vim quandam humorum ſuffocativam omittenda.

3 In terreis verò ob humoris beneficam vim eadem opportunè auſpicanda.

4 In igneis aſpectus habenda ratio eſt: qui ſi quadratus fuerit, electio omittenda, ſecus ſi trinus, vel oppoſitus fuerit: tunc enim nocivam ſigni ſiccitatem calore temperabit. In aëreis denique ſemper opportunè auſpicanda eſt.

Regulæ aſtrologicæ in Agricultura ſervandæ.

5 Sole ♑ ſubeunte, & Luna infra terram conſtituta, ob virtutis exceſſivè humectantis abſentiam, in uſum fabricarum ligna nulla carie obnoxia futura cædere poteris.

6 Plantaturus arbores, vel vineas, elige Lunam in ♉ unà cum ♀ conſtitutam; cùm enim Venus calida ſit, & humida, ejus lumen lunare frigidum calore temperabit, & ſeminationibus plantationibuſque maximè aptum in aptiſſimo ſigno reddet. Si verò Luna in ♉ non reperiatur, idem præſtabit in ♒ conſtituta: ſi non in Aquario, idem præſtabit in ſigno ♓, vel ♍ conſtituta.

Tamen in ſeminum jactu cavendum, ut electio fiat creſente lumine, non decreſcente: aliàs enim ſemen præterquam quod humiditate flacceſcat, etiam vermibus obnoxiam partem ſuſcipiet.

Canones Iatrici, ſive de electionibus rerum medicinalium. De quartis Lunæ, phlebotomiæ, ſive venarum ſectioni conducentibus.

PRima quadratura Lunæ phlebotomia opportuna adhibenda eſt juvenibus, durante videlicet vere Lunari. Secunda quadratura, æſtas videlicet Lunaris juvenili, virilique ſtatui competet. Tertia quadratura, autumnus videlicet Lunaris, viris, & ſenibus conferet. Quarta quadratura, Hyems videlicet Lunaris, decrepitis proderit.

De ſignis idoneis phlebotomiæ.

PHlegmaticis proſunt ſigna ignea ♈ & ♐: omnes enim venæ hoc tempore aperiri poterunt, præter cephalicam, venaſque capitis: in Sagittario quoque omnes prȩter coxas; ratio eſt, quia proprium hujuſmodi

modi ſignorum eſt exſiccare aqueam ſanguinis in phlegmaticis humiditatem, & reſtaurare ejuſdem naturalem calorem. Quod verò in ♈ omnes venæ aperiri poſſint, exceptis capitis venis, hujus rei cauſa eſt, quòd cùm cerebrum humidæ, & frigidæ complexionis ſit, ſignum autem ♈ maximè huic complexioni contrarium ſit; ſectione hoc ſigno facta capitis temperiem ob contrariarum qualitatum efficaciam deſtrui potius, quam juvari, experientia rerum magiſtra docuit. Atque hac ratione reliqua quoque ſigna parallela quadam ratione applicanda ſunt; eſt enim ſanguis noſter mirè alterationibus obnoxius; nam præter cibos maximè ad aëris alterationem, & is alteratur, aëre æſtivo æſtuat, lenteſcit autumno, hyeme craſſeſcit, calet vere; ut & manè calet, meridie æſtuat, veſperi lenteſcit, media nocte craſſeſcit; ita ut perpetua quadam viciſſitudine rarefactionem, & condenſationem ſubeat; cum enim ſanguis ſuppeditet ſpiritus, ſpiritus motus animalis unicum inſtrumentum ſit, mirum non eſt, hominem tam variè diverſis temporibus alterari.

Cauſa cur certis ſignis vena aperienda ſit.

2 Melancholicis aërea ſigna ♎ & ♒ conferunt, hiſce enim venæ tutò aperiri poterunt, præter venas Coxarum in ♎, & præter venas tibiarum, & crurium in Aquario, qui dicta membra reſpiciunt.

4 Cholericis ſigna aquea ♋ ♍ ♓ conferunt, hiſce enim venæ aperiuntur, præter venas pectoris, & pulmonis in ♋, præter verendorum in ♍, & præter pedum venas in ♓.

5 Sanguineis bona, & mediocria ſigna quælibet apta ſunt, præter ♌ ob ejuſdem calores exceſſivos, & ♊, qui ob aduſtivam quandam vim nocent plurimum ſanguinem mittentibus ex brachiis, quæ reſpicit aſpectus ad ☽ planetas phlebotomiam prohibentes.

6 Luna in △ cum ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ conſtituta, juxta Aſtrologorum Medicorum regulas ſanguinem mittere poteris.

7 Luna in △	♃ in ♋ cholera.	in ♍ melancholia.	opportuna evacuatio.
	♂ in ♍ phlegma.	in ♓ phlegma.	
	☉ in ♍ phlegma.	in ♓ phlegma cum pituita.	
	♀ in ♍ cholera.	in ♓ cholera.	

8 Luna in ☌ & ☍ { ☉ ♄ ♂ ♀ ☿ } phlebotomiam duobus, aut tribus diebus ante, vel poſt omittes.

In conjunctione & oppoſitione.

9 Luna in ☍ ☌ □ ♄, vel ♂, aut planetis combuſtis, vitabis balnea; at in ☍ △ ✶ ☌ ♃ ♀ eis tutò utaris. Cucurbitulos vita, Luna in □ ☌ ☍ ♂, & ♄ conſtituta.

10 Luna exiſtente in ſigno, cui ſubeſt membrum; topica remedia adhibere poteris, ſed ignis & ferrum abſint. Atque hi ſunt aphoriſmi, quos Medici aſtrologi in electionibus ſumendis præſcribunt: qui tamen minimè univerſales dicendi ſunt, ob rationes in præcedentibus allatas; ſed tantùm noſtris climatibus eas convenire experientia docuit: cui tamen prudens Medicus non ita confidet, ut eos non cum particulari locorum natura comparet: ſunt enim cuilibet ferè regioni ſui peculiares morbi, qui ſicuti nullum certum cum ſyderibus commercium habere videntur; in iis quoque non ita ſtrictè memorati canones ſervari poſſunt; ſed neceſſitati laborantis in omnibus conſulendum. Atque hæc de Sciatherico-medico-œconomico ſufficiant; ſolùm hic coronidis loco apponemus tetraſtychon, quod ſynopſin dicti Siatherici declarat.

Quo quævis facienda tibi ſit adoptio rerum
Tempore noſſe cupis; quid notet umbra vide.
Qua Lunæ vacuanda phaſi ſit ſanguine vena,
Queis ſumenda cyclis ſit medicina, notat.
Quo tutò mandanda tibi ſint ſemina terræ,
Queis ſit agendum horis inſitionis opus.
Lignaque quo Lunæ cædenda perennia vultu,
Cuncta hæc Oeconomos Umbra magiſtra docet.

CAPUT. III.

De Botanologia ſciatherica, ſive de plantarum aliorumque medicamentorum virtutibus, ope lucis, & umbræ cognoſcendis.

Iconiſmus XVI.

BOTANOLOGIAM ſciathericam hoc loco, nihil aliud dicimus, quàm ſciathericon botano-dicticum, ſive quo herbæ, plantæ, cæteraque medicamenta ſingula ſingulis humani corporis membris, ſigniſque Zodiaci occulta quadam analogia correſpondentibus opportuno tempore adhibenda, demonſtrantur. Quæ omnia ut explicentur, paulò altiùs ordiri viſum eſt.



Nullum malum ſine remedio.

Nullum humani generis malum ſine remedio aliquo reliquit Deus: Nam contra animorum morbos morales ſcientias, doctrinaſque largitur, & quò non pertingit diſciplina, ſupplet divini auxilii remedium; contra morbos corporis medicinam; atque adeò contra mortem ipſam corporis, animæ immortalitatem; contra familiæ mala œconomi-

nomica ſcientia, arteſque mechanicæ; contra Reipublicæ mala, politica ſcientia, & lex ſunt medela; adverſus fortuitos caſus, providentia ſcientiarum exercitio armata pugnat. Ea providentia Conditor ſapientiſſimus ſingulas res ordinavit, ut cum in uſum microcoſmi conditæ ſint ſingulæ, ſingulæ characterem quoque ſuum habeant, Omnipotentis ſigillo eiſdem impreſſum, quo quid intrinſecè ſignificet, externo phytoptico ſigillo demonſtret, juxta aureum illud Polemonis inſigne dictum: Σιγώντων μὲν ἐςὶν ἀπόκρισις, λαλεῖ τοῖς σημείοις ἡ φύσις τοὺς τρόπους ἑκάςου ἀνακαλύπτουσα. *Tacitam quandam reſponſionem præbet de ſingulis natura, dum loquitur ſignis, quibus virtutes uniuſcujuſque manifeſtet;* quæ quidem virtutes, nihil aliud ſunt, quàm ſtellæ quædam, ſeu formæ plantarum ſtellis cœleſtibus correſpondentes, quarum occultam connexionem quicumque noverit, eum in ſecretiori medicina miracula patraturum nihil dubito. Eſt enim unaquæque ſtella coleſtis, herba in forma ſpirituali infernis ſtellis è terra naſcentibus virtute correſpondens. Hoc fundamento noto, herbarum cœleſtium, & terreſtrium conſtellationes compoſitioneſque non latebunt; ita qui ſciverit ſtellam Roſmarini, aut Abſynthii, ſciet & illarum herbarum virtutes abditas; obſervabit quoque in herbis terrenis quot colores florum, tot virtutes herbarum eſſe. Ideò nihil temerè & fruſtra in plantarum familia confectum eſt, ſed recto modo, ordinatis cauſis, accurato numero, tempore, & loco opportunis; quemadmodum per externam hominis compoſitionem, internam indolem cognoſcimus; ita genuinas herbarum vires per externa ſigna iis ab Opifice ſapientiſſimo inſculpta. Et, quod admiratione digniſſimum eſt, omnia aſtra cœleſtia, quæ in cœlo corporibus ſuis manifeſtè patent creata, etiam in terra ſpiritibus ſuis occultè clauſa latent: & ſicuti cœleſtis Sol ſuo calore inviſibili generat omnia terreſtri modo; ita Sol terreſtris ſuo calore inviſibili creat, & regenerat omnia inviſibiliter. Per Solem cœleſtem operatur Spiritus Domini in natura omnia naturaliter: ſed per terreſtrem Solem operatur idem Spiritus omnia, ſed ratione inviſibili. Et quemadmodum Sol ſupernus intrinſecè inviſibili virtute ſua in omnibus rebus eſt, utpote & calor naturalis rerum omnium; ita & Sol terrenus virtute ſua inviſibili in omnibus rebus eſt calor nativus, omnium rerum balſamum, lychnus, & oleum. Ille Spiritus vitę in omnibus rebus abditus vocatur; hic Sulphur naturæ ſuo proprio, & genuino nomine in omnibus rebus inexiſtens appellatur; ſunt enim ſuperiora in inferioribus, & inferiora in ſuperioribus, non tamen ut in ſe, ſed ſecundũ naturam, & modum ſuperiorum. Infima ergo monſtrant ſuperna; corporalia, intellectualia: per inferiorum, & terreſtrium naturas, & proprietates, in naturas, & proprietates ſupernorum, & cœleſtium aſcendimus. Hæc ſiquidem inferiora, externa, ac viſibilia, ſupernorum notæ, ac inviſibilium internorum ſymbola ſunt, quibus ad ſuperiorum internorum cognitionem manu ducamur. Tota creatura nihil aliud eſt, quàm umbra Dei, ac figura interni paradiſi, ille videlicet intuitus, quo Creatoris poſteriora, & effectus, id eſt, inviſibilia, per ea, quæ facta ſunt, conſpiciuntur. Verum de hiſce conſule ex profeſſo tractantem Oedipum noſtrum hieroglyphicum ſyntagmate de hieroglyphica Theologia veterum. Cùm igitur, ut ad inſtitutum revertamur, mirabilis quædam rerum ſuperiorum cum infernis connexio fit, & juxta celebre Mecubalim pronunciatum; *nulla herba inferiùs ſit, quæ non habeat ſuam plantam in ſupernis, quæ dicat ei, creſce;* cùm præterea humani corporis membra quædam veluti microcoſmi ſtellæ ſint, plantæque microcoſmicæ certam relationem tum ad aſtra ſuperiora, tum inferiora, dicentes: certè ſicuti in præcedentibus humani corporis membrorum cum duodecim ſignis Zodiaci colluſionem, ita hic & planetarum cum ad microcoſmicum, tum ad megacoſmicum Zodiacum analogiam ordinandam duximus, ut ſecretioris medicinæ candidati ex hoc Lucis & Umbræ opere, quod ſpeculentur, habeant.

Stellæ ſuperiores quomodo in inferioribus.

Analogia mundorum.

Creatura umbra Dei.

Problema III.

Sciathericum botanologicum, ſive medicinæ cœleſtis conſtruere, quo inferiores ſtellæ ſuperoribus connexæ, id eſt, medicamenta per abditam analogiam ad ſuperiora ita ordinantur, ut quibus humani corporis membris illa applicata inſignem effectum ſortiantur, umbra ſtyli demonſtret.

Deſcribatur primò Zodiacus gnomonicus 6. hyperbolis, in duodecim ſigna diviſus, uti in præcedentibus actum eſt, & figura hic appoſita demonſtrat. Secundò dividatur Zodiacus ex utraque parte in quatuor æqualia ſpacia. In primo ſpacio ponantur ſigna: in ſecundo ponantur medicamenta ſimplicia, ſive plantæ ſingulis ſignis, membriſque humani corporis correſpondentes, juxta titulos hic appoſitos: in tertio ſpacio ponantur medicamenta ſimpathica: in quarto morborum ſingulis ſignis ſubjectorum nomina. In medio denique delineetur imago hominis omnia interiora membra monſtrans, ad quæ ex ſignorum loculamentis lineæ rectæ ductæ demonſtrabunt, quod ſignum, cui membro, & quæ me-

medicina utrique competat. Porrò ex umbilico imaginis juxta regulas in Uranographia traditas, ſingulæ denæ Almucantaræ deſcribantur, quæ juxta maximam Romæ Solis exaltationem erunt ſeptem, quibus ſingulis, ſi nomina ſeptem planetarum adſcribas, referet tibi figura Almucantararum ſyſtema mundi, ut figura docet, monſtrabitque gnomon ex umbilico Solis altitudines ſupra horizontem, alter verò gnomon eligendorum medicamentorum tempus opportunum. Quid porrò ſymbola appoſita ſignificent, paulo poſt manifeſtabitur.

Uſus Sciatherici Botanologi.

Applicatio Sciatherici.

VIde quod ſpacium dodecamorium feriat umbra gnomonis; intra hoc enim tum ſimplicia, tum compoſita, ſive ſympathica medicamenta, morboſque quibus profligandis conducunt, reperies: linea verò recta ex loculamento ſigni deducta oſtendit in humana figura membrum, cui tum ſignum, tum ſtellæ tereſtres ad membrum correſpondens confortandum, vel ſuperfluo humore vacuandum, & denique ad ſanitatis effectum procurandum applicari debeat. Rationes verò, & cauſas, cur planta ſimilitudine quadam membro correſpondens ad idem confortandum ſanandumque conferat, curioſè eruimus in arte noſtra Magnetica lib. 3 cap. de Magnetiſmo medicinalium, ad quem lectorem curioſum remittimus. Quando igitur herbæ Zodiaci ſignis correſpondere dicantur, & quam vim inde trahant; hoc loco reſtat explicandum.

Diſquiſito III. Phyſica.

De Aſtrorum cœleſtium cum Aſtris terreſtribus ſympathia.

CErtum eſt naſcenti homini πανσπερμίαν quandam Agricolam illum cœleſtem indidiſſe, ut quæ quiſque excoluerit ſemina, illa adoleſcant; ſi vegetabilia, planta fiet; ſi ſenſualia, obbruteſcet; ſi rationalia, cœleſte evadet animal; ſi intellectualia, Angelus erit ſimilitudine quadam actionum in Filium Dei transformatus; & ſi nulla creatutarum ſorte contentus, in unitatis ſuæ centrum ſe receperit, unus cum Deo ſpiritus factus in ſolitaria Patris caligine, qui eſt ſupra omnia conſtitutus, omnibus anteſtabit. Quo fit, ut nihil in hoc univerſo ſit, quod non in homine mundi filio, propter quem omnia creata ſunt, reperiatur. Cum igitur in hominem tanquam in finem omnia dirigantur, certè ad ejus conſervationem omnia conſpirare neceſſe erat. Cùm quoque tum homo, tum cæteræ creaturæ propter eum facta ſupernis lationibus ſubſtent, certè ſuperna corpora in inferiora ſimilitudine quadam ſibi correſpondentia ſimili ratione agent. Iterum cùm membra hominis, internæ ſint veluti ſtellæ quædam vitam microcoſmi couſervantes; vita autem membrorum conſervari non poſſit ſine alimento extrinſecus aſſumpto; alimenta verò ob contrariarum ſubinde diſpoſitionum repugnantiam membra inficiant, atque ad interitum diſponant: hinc provida natura Dei miniſtra, ſingulis membris ſua ordinavit prophylactica, ſeu membrorum conſervativa, & ut ea quoque cognoſci poſſent, characteriſmos, ſive externa quædam ſigna impreſſit ſingulis, quibus ſecundum mirabilem quandam analogiam, id membrum, vel humorem indigitarent, qui ipſis occulta quadam ſimpathia correſponderet.

Dignitas hominis.

Cur plantæ ſimilitudine curent membrum quod reſpiciunt.

Quæritur igitur, unde proveniat hæc vis membrorum confortativa? Reſpondeo primò, à diverſis caloris cœleſtis gradibus, quo unumquodque imbuitur ſecundùm naturæ ſuæ exigentiam. Ita calor cœleſtis, verbi gratia, in Hepate idem eſt, qui in plantis id reſpicientibus; eſt enim diverſa jecinoris conſtitutio in hyeme, alia in æſtate, alia aliis temporibus: eſt & pari ratione alia Hepaticæ, verbi gratia, plantæ aliis & aliis temporibus conſtitutio. Quicumque igitur noverit in utroque naturalis connubii leges, is Hepaticam opportuo tempore jecinori applicatam, prodigioſum quoque effectum in eo confortando, idque cum contra nimiam inflammationem, iùm contra frigiditatem defendendo, ſe noverit patraturum. Peritè autem, & ſagaciter applicabit, qui annui menſtrui, imò diurni, quatuor partium, Veris, Æſtatis, Autumni, Hyemis, dictis rebus occulta quadam proprietate correſpondentium inſignem notitiam habuerit, quam notitiam præſens tibi ſciathericon ob oculos ponit, uti dictum eſt. Secùndò dico, vim iſtam provenire ob abditam quandam plantarum ſympathiam, quam ad membra habent; quave ſeſe mutuo appetunt, & amico occurſu exhilarant. Hinc dicta verbi gratia hepatica plana intro ſuſcepta, ſtatim ad id membrum accurrit; quod ipſi naturæ quadam ſimilitudine cognatum eſt, videlicet hepar; mumbrum verò amico hoſpite veluti gaudio dilatatum, amicaque attractione ſibi arctè unitum à torpore ſuſcitatur, vigoriſque maximum ſumit augmentum. Ita Pulmonaria ad pulmones cuſtodiæ ſuæ deputatum membrum, mox ac intro ſuſceptum fuerit, confluit: Cardiaca ad vitæ fontem cor qua data porta ruunt; habent enim ſingulæ plantæ ſibi innata ſemina quædam temperamenti iſtius membri, quod reſpiciunt: unde natura in earum plantarum fibris dictorum membrorum lineamenta expreſſit. Quam rem,

rem, cùm primò obſervaſſem, dici vix poteſt quantum ad hujuſmodi inſolentem naturæ induſtriam attonitus hæſerim. Hinc hepar quoque animantium hepaticis alimentis paſtorum magnam in confortandis membris, quæ reſpiciunt, efficaciam obtinere experientia docuit. Non dicam hic de Phytomantia, quæ ex fibris, & lineamentis plantarum comparata ad lineas manuum, morbos, quibus unumquodque membrum obnoxium eſt, ſagaciter rimari poſſumus; lineæ enim plantæ, manuum lineas morbi alicujus indices referentes, eidem profligando conferunt. Ita lineam quandam in manu colici affectibus laborantis natura in foliis Melabathri ſignatam colicæ profligandæ diſpoſuit. Ita qui apoplexiæ obnoxii ſunt, lineam in forma anchoræ manibus impreſſam habent, quam cum Acorum quoque in foliis ſuis exprimat, contra apoplexiam probatiſſimum remedium eſt. Vide quæ de hujuſmodi naturæ characteriſmis in Oedipo noſtro Aegyptiaco, Tractatu de medicina hieroglyphica, juxta veterum Aegyptiorum dogmata à nemine adhuc, quod ſciam, eruta tradimus.

Admiranda vis naturæ.

Porrò plantas maximam cum cœlo affinitatem habere, ex primo libro patuit. Hinc nullus ferè menſis, ſive ſignum eſt qui non ſuas peculiares herbas producat, quæ quidem pro varia climatum horizontiumque conſtitutione, & pro variis caloris gradibus, variam indolem acquirunt; ita ut unaquæque patria ſui elementi in ſe matrices contineat, ſibique ipſi, quod eſt neceſſarium exhibeat; ſuis quibuſque terris, & regionibus, ſuæ genti, ſuo climati; ſuo cœlo; ſuo ſæculo natura herbas producit, atque temperat: & quemadmodum natura locorum ob abditas quaſdam telluris exſpirationes in ſingulis regionibus certos quoſdam morbos producit regioni proprios; ita & herbas producit ſoli iſti patriæ in morbi remedium particulares. Unde miror vehementer, ex India tam anxie peti, quod inter domeſticos habemus parietes nobis obvium; certum enim eſt, plantas Indicas, uti noſtrarum regionum ſolo non aſſueſcunt, ita nec morbis patriæ alicujus propriis profligandis aptas eſſe, nec ullo modo amicas nobis, propter climatis & influentiæ diverſitatem. Exemplo nobis eſſe poteſt Arum, quod Aegyptiis ſe ſuaviſſimum edulium præbet: nobis verò ob inſignem acrimoniam & cauſticam quamdam vim, & nociva, & comeſtioni inidonea eſt; Ita Perſea arbor fructus producit, qui Parthis, & Aegyptiis inter venena, nobis inter meliores fructus numerantur. Habent igitur ſingulæ plantæ in ſingulis regionibus correſpondentia quædam loca in cœlo, quorum benigno affluxu creſcunt, & in hominis gratiam perficiuntur. Hinc veteres Medici prudenti conſilio ſingulis ſignis, uti & planetis, ſingulas herbas aſſignarunt, quibus deſcribendis ne longior ſim, hìc ex Apuleio earundem catalogum pono.

Omnis regio ſua fert medicamenta morbis ejuſdem oppoſita.

Plantæ 12. Signis correſpondentes ex opinione Veterum.

♈ Ελελίσφακος.	♎ Scorpiurus.
♉ Περιστερεὼν ὀρθὸς.	♏ Artemiſia.
♊ Περιστερεὼν ὕπτιος.	♐ Anagallis.
♋ Σύφοτον	♑ Lapathus.
♌ Cyclaminus.	♒ Dracontea.
♍ Calamantha.	♓ Ariſtolochia.

Septem herbæ planetariæ ex opinione Veterum.

♄ Sempervivum.	☉ Heliotropium.	♀ Panacea.
♃ Eupatorium.		☿ Phlomus.
♂ Peucedanum.		☽ Alaphotis.

Atque hæc ſecundum mentem veterum. Nos autem, ut aliquid ſolidius præſtaremus: plantarum, medicamentorumque electiones cœleſtibus ſignis applicatas, ita ad Horizontem noſtrum multorum annorum obſervatione ordinavimus, ut ſi quis analogiam dictarum rerum ad membra, ambo verò ad ſigna ritè obſervaverit, habeat, qua miros medicinæ effectus præſtare poſſit. Atque hæc ſunt, quæ de Medicina cœleſti breviter lectori communicare voluimus.

CAPUT

CAPUT IV.

De Horologio phyſico regiminis Planetarum, quo quale quiſque humani corporis membrum in 12. ſignis conſtitutus reſpiciat, umbra Solis oſtenditur.

VOCAMUS horologium phyſicum regiminis planetarum, eò quòd dominium uniuſcujuſque planetæ, quos veteres ſingulis diei naturalis horis præfeciſſe legimus, in ſeptem hebdomadæ dies digeſtum umbroſis digitis demonſtret. Verum ut hæc meliùs intelligantur, paulò altiùs ordiri uſum eſt. Planetaria igitur, ſeu inæqualis hora dicitur duodecima diei artificialis portio, inter Solis exortum occaſumque, occaſumque & exortum interjacens, de quibus in libro tertio fusè tractatum eſt. *Quid hora inæqualis.* Has verò horas planetis ſingulis tribuebant veteres hac ratione, ut prima diei hora, quæ à Solis incipiebat ortu, illi ſemper attribueretur planetæ, à quo ejuſdem diei denominatio caperetur; ſinguli enim dies à ſingulis planetis nomen accepiſſe, ex inferioribus conſtabit. Igitur die Lunæ, prima hora Lunæ eſſe dicebatur, ſecunda Martis, tertia Mercurii, quarta Jovis, quinta Veneris, ſexta Solis, ſicque in reliquis omnibus horis, planetis ordine in circulum numeratis, quouſque ad primam ſequentis diei horam pervenerint. Quæ ſi rectè numerantur, ſemper in planetę incident denominationem, à quo dies nomen acceperit, ut dictum eſt: de quibus vide ſequentem tabellam, in qua planetam tum diei, tum noctis artificialis hora prima regnantem annotavimus. Quod ſi reliquarum, & ſuccedentium diei, & noctis horarum dominationem agnoſcere libuerit; accipe ex ipſa tabella planetam prima ipſius diei, vel noctis hora regnantem, quo in tranſverſo & infimo ipſius tabellæ ordine reperto, dabis ſequenti verſus dextram horam ſecundam, ſuccedenti tertiam, & ita conſequenter ſervato & horarum & planetarum ordine, atque reiterato capite verſus lævam, quouſque finitum habeas horarum numerum. Exempli gratia, proponatur hora ſexta diei Lunæ, cum ☽ hora prima dominetur, invento ad calcem tabellæ ipſius Lunæ charactere, datque ſecundam horam ♄, tertiam ♃, quartam ♂, quintam ☉, & ſextam ♀: inferes igitur ♀ data hora gubernare, idem facito de cæteris. Putabant enim veteres, non ſingulis ſeptimanis dumtaxat, ſed & ſingulis horis unum ex ſeptem mundi moderatoribus planetis præfectum eſſe, quorum providentia quęcumque in mundo ſunt gubernarentur; dominia autem uniuscujuſque diſcebant, ex harmonia rerum, quam cum rebus ei ſubjectis faciebant: nam ſi quis harmoniam, quam διαπασῶν Græci vocant, qua una vis univerſa muſicæ totius contineri creditur; ad ſtellas has, quibus omnis cœli ornatus diſtinguitur, eodem quo feruntur retulerit, atque ab orbe illo ſupremo, qui ♄ tribuitur incipiens, omiſſis diebus ſequentibus, quarti denique dominum nuncupaverit: ac deinde duos, item alios tranſiliens ſeptimum adjecerit, eo denique modo progrediens præſides illorum genios ordine recenſuerit, atque ita dies annumeraverit, omnes ratione quadam muſica cum cœleſti illa diſtinctione, ornatuque congruere inveniet, quæ omna pulchrè docet hic appoſitum heptagonum; quod totidem ferè verbis confirmat Dion Nicæus in vita Cæſaris: *Regimem planetarum harmonicum.*

Εἰ γάρ τις τὴν ἁρμονίαν τὴν διὰ τεσσάρων καλουμένων ἥπερ τοι, καὶ τὸ κῦρος τῆς μουσικῆς συνέχον πεπίστευται, καὶ νυνὶ τοὺς ἀστέρας τούτους ὑφ' ὧν ὁ πᾶς τοῦ οὐρανοῦ κόσμος. διείληπται κατὰ τὴν τάξιν καθ' ἣν ἕκαστος αὐτῶν περιπολεῖται ἐπαγάγοι καὶ ἀρξάμενος ἀπὸ ἔξω περιφορᾶς τῆς τῷ χρόνῳ δεδομένης ἔπειτα λειπὼν δύο τὰς ἐχομένας τὸν τῆς τετάρτης δεσπότην ὀνομάσειε.



Tabella Regiminis Planetarum.

Diei			Noctis
☉	Dominica, ſive	Feria 1	♃
☽	Dies Lunæ	Feria 2	♀
♂	Dies Martis	Feria 3	♄
☿	Dies Mercurii	Feria 4	☉
♃	Dies Jovis	Feria 5	☽
♀	Dies Veneris	Feria 6	♂
♄	Dies Saturni	Feria 7	☿

☉ ♀ ☿ ☽ ♄ ♃ ♂

Non-

Nonnulli quoque ita eaſdem numerant, dici, noctiſque horas: A prima ſtatim numerare incipiunt, ita ut eam Saturno, deinde ſequentem Jovi, tertiam Marti, quartam Soli, quintam Veneri, ſextam Mercurio, ſeptimam Lunæ tribuas, per eam ſcilicet orbium ſeriem, quæ ab Ægyptiis traditur: atque item denuo facies, donec horas 24. pertranſiens invenias primam ſequentis diei horam Soli adhærentem. Tum hoc idem in illis 24. horis eadem, qua priùs ratione ſi facias, Lunæ primam tertii diei horam conciliabis. Quod ſi ſubindè hoc ipſum in cæteris obſerves, congruentem planè genium ſibi dies quælibet, juxta placita veterum adſciſcet: de quibus vide Aſtrologiam noſtram hieroglyphicam fuſiùs tractantem.

Quærunt hoc loco Hebræi, quomodo dies Chriſtianorum morales conveniant naturalibus, cum Moyſi lex tota phyſiologiæ adaptetur, ideoque videatur omnibus præferenda, eo quòd Deus idem eſſe comprobetur naturæ, & legis conditor? Reſpondeo, quod Author naturæ eſt conditor legis Hebraicæ, & Chriſtianæ, id eſt ſcriptæ, & gratiæ: in illa expreſſit planetas, & ſigna cœli; hac vero omnia eum pulchrius declaraſſe ex ſequentibus patebit. Siquidem dies dominicus primò obſervatur ab Eccleſia, tum ne cum Sabbatho Hebræorum ſaturnino die concurramus; tum quod mundus, & lux in eo cœperit, & poſt ſeptimanam temporum ſæculorum in eo erit quies per reverſionem ad primum principium; in ſabbatho autem non eſt reverſio. Sol eſt aſtrorum Dominus, non Saturnus. Item feſta mobilia valdè naturæ conſonant ab Eccleſia orthodoxa ſummo judicio inſtituta. Paſcha celebramus in prima lunatione, quando reſurgit Chriſtus, & arbores, & ſemina reſurgunt. Aſcenſionem, quando res calore vincente ſurſum ſpiritus, & halitus emittunt. Adventum Spiritus ſancti, quando calor Solis multus ad nos deſcendit. Adventum Chriſti; quando Sol incipit ad nos reverti: & S. Joannis quando recedere, juxta dictum Joannis, *Oportet me minui, illum autem creſcere.* Quadrageſimam, cum Sol in Piſcibus eſt celebramus, & cùm humores exuberant, jejunamus utiliter. In mane anni Chriſtus reſurgit, verno videlicet tempore, in meridie aſcendit cœlum, & mittit ſpiritum, æſtas eſt meridies; in Autumno Matthæus abeuntis ſcribit Evangelium tanquam in ſenecta anni. In bruma, quæ eſt ætas decrepita, naſcitur Chriſtus; & in media nocte, cum dies incipit creſcere; duodecim Apoſtoli duodecim menſibus notantur; Matthias in biſſexto intercalatur pro Juda. Vides igitur quam aptè inſtituta Eccleſiæ, naturæ reſpondeant temporum.

Eccleſiaſticus annus Eccleſiæ Orthodoxæ ad exemplar naturæ inſtitutus.

Sed hiſce relictis ad fabricam Sciatherici properemus.

Problema IV.

Sciathericum regiminis Planetarum conſtruere, quo umbra Solis, qua quiſque hora regnet per ſingulos hebdomadæ dies, & horas, & quod quiſque humani corporis membrum in 12. ſignis conſtitutus reſpiciat, oſtenditur.

Iconiſmus XVII

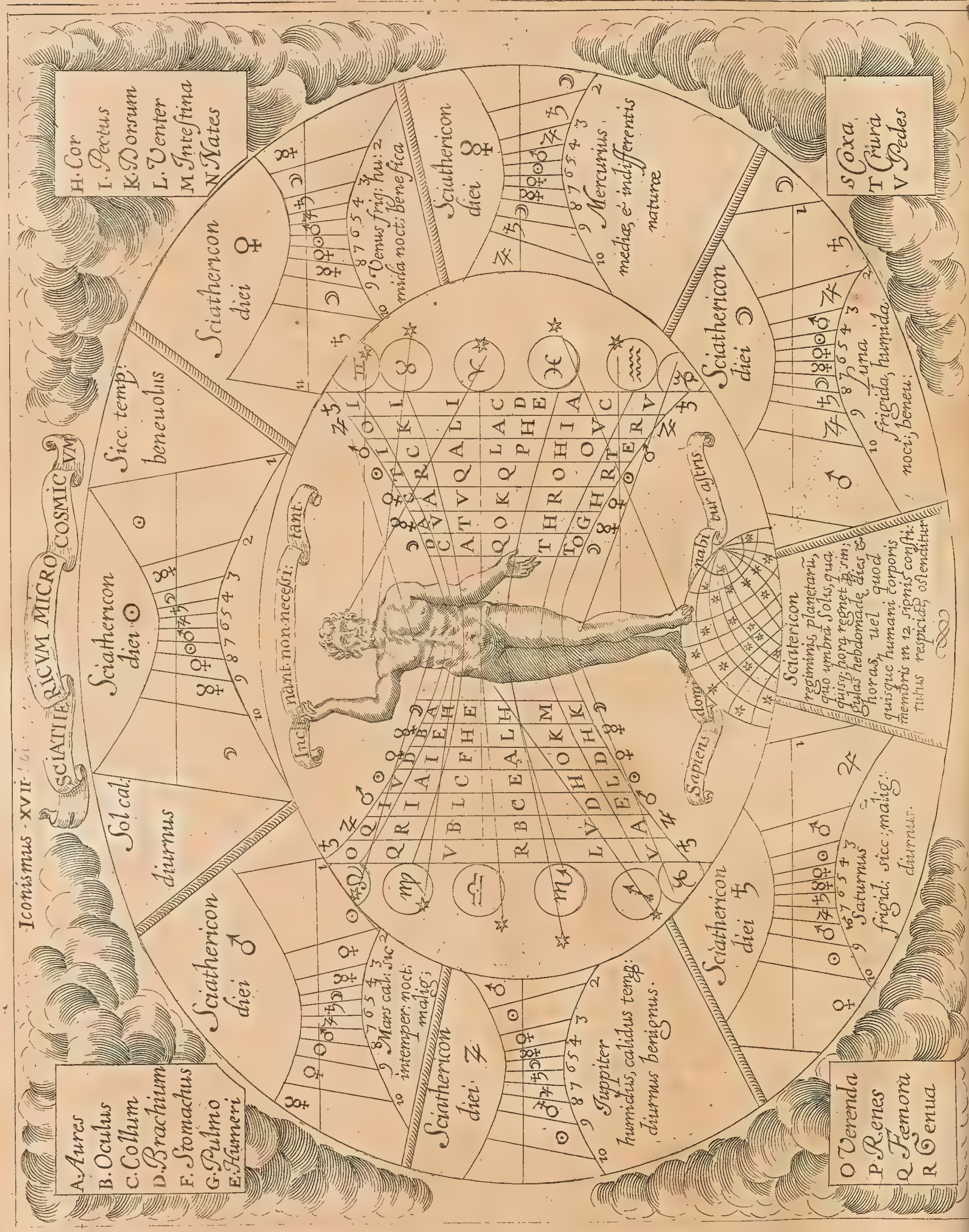
PRimò, in ſphæroide, ſive ovali quadam figura diſponantur juxta ſeptem hebdomadæ dies horologia planetaria; quæ qua ratione conſtrui debeant, ſupra lib. 4. amplè docuimus: quorum ſingulis horariis lineis appones characteres planetarum eo prorſus modo, quo hic factum vides.

Secundò, intra ovalem figuram deſcribatur Zodiacus, quam utrinque in ſeptem ſpacia divides, quorum ſingula ſingulis planetis deputabuntur; intra hæc ſpacia duodecim ſignis correſpondentes ponentur literæ eo ordine, quo in figura factum vides.

Uſus Horolabii.

PRimò, ſi velis cognoſcere quovis momento, quis in cœlo, juxta mentem veterum, planeta gubernet: Expoſito Soli inſtrumento ſituatoque, primò obſerva diem intra annulum ellipticum, quo dominium planetæ cujuſpiam ſcire deſideras; ut ſi diem Solis, vide Sciathericon diei Solis, ſive Dominicæ deputatum; in illo enim gnomonis umbra & horam, & intra horarias lineas planetæ gubernantis characterem demonſtrabit. Ita hora ſecunda monſtrabit dominium ☿, hora tertia ☽, & ſic de cæteris; ita Sciathericum Lunæ monſtrat dominia planetarum pro die Lunæ. Sciathericum verò Martis ſingulorum planetarum dominia docebit die Martis. Sciathericum Mercurii eorundem regimina die Mercurii, & ſic de cæteris, prout figura clarè docet. Sunt enim ſingula Sciatherica ſingulis hebdomadæ diebus correſpondentia.

Porrò habita hora planetaria, atque planetæ dominantis charactere, intra cum eo ſpacium eidem intra Zodiacum attributum, deinde vide quod Zodiaci dodecamorium umbra gnomonis feriat; area enim communis, ſive communis concurſus ſpacii planetæ inventi, & ſigni alicujus literam dabit ſignificantem, quod corporis membrum Zodiaci ſignum cum invento planeta reſpiciat. Sed rem exemplo declaremus. Si noſſe cupis, quod membrum Sol in ♈, verbi gratia conſtitutus unà cum ♄ reſpiciat, vide ubi dodecamorium ♈, quod gnomonis umbra tunc temporis ferit, concurrat cum ſpacio ♄: in communi enim utriuſq; concurſu occurret litera I, quam in aliquo quatuor angulorũ



pectus ſignificare reperies : pectus igitur reſpiciunt ♈ & ♄. Ita Arietem cum ♃, ventrem : cum ♂ aures intra ſpacia unicuique planetarum attributa, reſpicere comperies. Judicium verò circa electiones ſingulis horis planetariis faciendum, cum noſtri fori minimè ſit, conſultò omittendum duximus. Ne tamen avidum Lectoris animum jejunum dimittamus, hic tabulam apponendam duximus, in qua ſingulas rerum natu-

naturalium occultam quandam cum ſeptem planetis ſympathiam habentium claſſes ad noſtrum clima ita ordinamus, ut quicunque ſingulis membris eas apte, ſagaciterque applicare noverit, is arcanum habiturus ſit, quo mirabiles in ſecretiori philoſophia effectus præſtare poſſit.

Tabula rerum naturalium, quæ ſingulis ſubjiciuntur Planetis.

	☉	☽	♂	☿	♃	♀	♄
Metalla,	*Aurum.*	*Argentum.*	*Ferrum.*	*Cuprum.*	*Aes.*	*Stannum.*	*Plumbum.*
Lapides pretioſi.	Carbunculus.	Corallus, Calcedonius.	Magnes, Haycinthus, Amethiſtus.	Achates, Chryſolithus.	Saphirus, Smaragdus.	Turcheſia, Margarita, Berillus.	Onix, Jaſpis, Topazius.
Arbores.	Laurus, Cinnamonum.	Pomus.	Quercus.	Mali punici.	Citrus, Ficus.	Myrthus, Vitis, Olea.	Taxus, Cypreſſus, Meſpilus.
Grana.	Lupinus, Caltha.	Colutea.	Piper.	Grana Chermes.	Grana Ben.	Grana Pinorum.	Gith.
Herbæ, flores.	Heliotropium. Hypericon.	Lunaris, Ranunculus, Artemiſia.	Verbena, Iſati, Glaſtū, Ruta, Ab ynthiū.	Hyacinthus, Narciſſus.	Ænula, Valeriana, Betonica.	Satyria, & Orchides.	Helleborum, Aconitum, Napellus.
Animalia.	Leo, Gallus.	Ælurus, Grus.	Lupus, Taurus, Accipiter.	Canis, Hirundo.	Equus, Aquila.	Cervus, Columba, paſſer.	Aſinus, Noctua
Colores.	Splendidus, lucidus.	Candidus.	Flammeus.	Ferrugineus Cineritius.	Rubeus.	Viridis, cœruleus.	Fuſcus, plumbeus.
Morbi.	Morbi calidi.	Morbi à frigiditate, & humiditate orti.	Febris ardens, Gangræna, Cancer.	Apoplexia, Philomania.	Detectus ſpirituum, Cardialgia.	Gonorrhæa, Satyriaſis.	Hypochondriacus affectus.

Atque hæc ſunt, quæ de hoc Sciatherico phyſico-medico-mathematico dicenda duximus. Synopſim verò rerum, quas continet, ſequenti tetraſtico compehendimus.

Abdita dives opum quicquid Machaonis Arca,
Gnomonis hoc vario ſchemate monſtrat apex.
Quo quævis medicina tibi ſumenda ſit aſtro,
Qua quævis hora, quæ vaga ſtella regat.
Signorumque phyſes habituſque ad corporis artus,
Quos megacoſmus habet, quos microcoſmus habet.
Tempore quo facienda tibi ſit adoptio rerum,
Lucis & Umbrai perdocet artis opus.

CAPUT V.

De Sciathericis ſecundorum mobilium, ſive de motibus Planetarum umbra exhibendis.

CUM in præcedentibus diverſos modos variaſq; doctrinæ primi mobilis variis in planis σκιαθηρικῶς exhibendæ methodos tradiderimus, nihil reſtabat, niſi ut modum quoque inveniremus, quo eadem induſtria ſecundorum mobilium, i. e. motus planetarū umbra exhiberi poſſunt: inſtitutum prope ἀδύνατον monſtrabat infinita penè dictorum motuum diverſitas, periodorum ad hæc inexplorata notitia, variæque directionis, ſtationis, retrogreſſioniſque planetarum paſſiones; quibus omnibus conſideratis parum abfuit, quin omnem fere de propoſito argumento ſpem animumque abjiceremus. *Difficultas inſtituti.* Veruntamen, ne Ars noſtra lucis & umbræ tam mirifica induſtria, & hucuſque inviſa technaſmate privaretur, nullum non lapidem movimus, quo ad vota pertingeremus. Occurrit tandem modus quidam, qui quamvis univerſalis minimè ſit, univerſalis tamen fieri poteſt, eo modo, quem paulò poſt aperiemus.

Diſquiſitio IV. Phyſica.

De natura & qualitatibus planetarum.

ET quoniam non aſtronomicæ tantùm, ſed & phyſicæ ſcientiæ theoricam exhibere inſtitutum eſt; ideo de natura quoque ſingulorum Planetarum tractare viſum eſt, ut ſic unicuique convenientes qualitates effectuſque aſſignare poſſimus. A ♄ igitur incipiamus.

§. I. *De natura Saturni.*

SAturnus planeta omnium Aſtrologorū opinione maleficus, ἄκρατος ſive intemperatus, frigidus, & ſiccus, maxima nocendi vi prædictus dicitur: cujus rei ratio quæritur. Dicimus igitur hunc planetam corpus eſſe cœleſte ea virtute prędituum, ut mox ubi *Quale corpus ſit Saturnus.*

Solis radiis fuerit percuſſum, virtus ejus miſta dictis Solis radiis in terram lata pro varia ad Solem, cæteroſque planetas configuratione, ut plurimum maliguos effectus præſtet; dum melancholicum humorem abdita quadam vi in corporibus humanis promovet, & hinc illa aggravat, nec non ſenio ante tempus & vetuſtate conficit, aridum ſimul & frigidum, modò ſui juris fuerit, in his inferioribus, ne dum in hominum corporibus fovet, & excitat, quod hiſce verbis teſtatur Ptolomæus: Ὁ δὲ τοῦ Χρόνου ἀστὴρ πλέον ἔχει τῆς ποιότητος ἐν τῷ ψύχειν, καὶ ἠμέρα ξυραίνειν, id eſt: *Saturni ſtella maxime pollet virtute frigefactiva, & modicè arefactiva. Quæ duo vitæ humanæ calido, & humido, quantùm incommodent, nemo eſt, qui neſciat.* Eſt igitur ad corrumpendum proclivis ſtellæ hujus natura. Verùm cum nihil in natura ſit, quod non ſua conſtet bonitate; nam, ut è venenis arte temperatis citra noxam magna ſubinde commoda proveniunt; ita ex ſyderis hujus, quantumvis inauſpicati, cum aliis planetis, ſtelliſque conſoni temperamento miſtura, & radiatione non vulgaria manant emolumenta: nam dum ingenia hominum figit, ea ad labores, induſtriam, ſpeculationeſque aptiſſima, teſte Ariſtotele, reddit; unde quicunque vel ingenio floruerunt, vel in Philoſophia, aut Reipublicæ adminiſtratione, vel poëſi, aliiſque artibus excolendis fuerunt præſtantes, melancholicos fuiſſe certum eſt, de quorum claſſe Socratem, Demoſthenem, Archimedem, Platonem, Galenum, Cæſarem, Virgilium, alioſque producimus, quos tales fuiſſe cum Hiſtorici, tum lucubrationes, labores ingentes, toleranta invicta, profunda cogitatio, inventionumque, quo immortalitatem conſecuti ſunt, ſtudium indefeſſum teſtantur.

Præſtantiſſimi viri fuerunt melancholici.

Neque in ingeniis tantum, ſed & in corporis humoribus concitandis vim ſuam exerit ♄, etſi non ex æquo, ſed ſicuti vinum ob corporum ἰδιοτροπίαν naturarumque varietates à ſe inebriatos, omnes uno & eodem modo non afficit, nec eodem modo agit; Nam quoſdam ad garrulitatem, & hinc ad rixas, alios ad vomitum, nonnullos ad taciturnitatem, ſomnum, vel riſum, pleroſque ad tumultus & arma rapit; ita ♄ & ſub illo militans melancholicus humor quoſdam ad riſum movet, ut Democritum, alios ad lacrymas, ut Heraclitum. Quoſdam ad loquacitam, ut Therſiten, nonnullos ad facundiam, ut Neſtorem: ad ſilentium & patientiam, ut Socratem: ad metum, ut Piſandrum: ad hilaritatem, ut Lucullum: ad triſtitiam, ut Craſſum: ad cogitationem rerumque abditam notitiam, ut Archimedem: alios ad alia pro fuliginis vaporiſque, quem in Saturnino ſanguine excitat, aſcendentis conditione, qualitate & quantitate; ſi enim fumi, dum mentis arcem rectà petunt, ſpiritum animalem illi miſtum obturbant; fit ut conſequenter varias imaginationes, cogitationes, ratiocinia ac phantaſmata creent, foveant & mentiantur. Quarum rerum imaginationem in melancholico ſucco, & in fermentato ſanguine utcunque potes cognoſcere. Nam ejus humor limoſus in craſſa materia intempeſtive exceptus fit quaſi venenum, quod quidem in viventibus quibuſdam corporibus latet ſopitum, ceu ſulphur à flamma remotum; in aliis verò flagrat, atque ut ſulphur accenſum non comburit tantum, ſed vapore etiam noxio omnia complet. Qui niſi jaculis cæterorum planetarum cohiberetur, ſui juris factus ſuſque deque omnia verteret. Hinc influxus ejus immoderatus homines miſanthropos, ſolitarios, & ſemper quaſi in deſperationem actos, ſuſpicioſos, ad nihil altum adeſpirantes, ſomnis turbulentiſſimis formidandiſque infeſtos reddit. In humoribus verò hypochondriacos, colicoſque dolores, quartans, epilepſian, elephantiaſin, alaque hujuſmodi excitat; quæ omnia una & eadem vis pro diverſa Saturnini humoris conſtitutione, in diverſis hominibus ſuſcitat. In terra verò, atque aëre ſimiles, & ſecundum quandam analogiam ſibi correſpondentes effectus producit; de quibus in præcedentibus actum eſt. Si quis igitur maſſam ſphæricam ex reſina Laricis, ex Solani, Aconiti, Mandragoræ, ac hyoſciami radicibus contuſis compoſitam conficeret, confectam accenderet; ea undique Saturninos fumos evaporans, eoſdem in humano corpore præſtaret effectus, quos in ſydere omundo Saturnini corporis ab igne Solari percuſſi, exſpiratio. Sicut tamen hæ ſpecies aliis miſtæ, ut in Theriaca, ſalutiferũ præbent medicamentum, ita & ♄ reliquorum planetarum benefico lumini miſtus.

Quale ſit corpus Saturni:

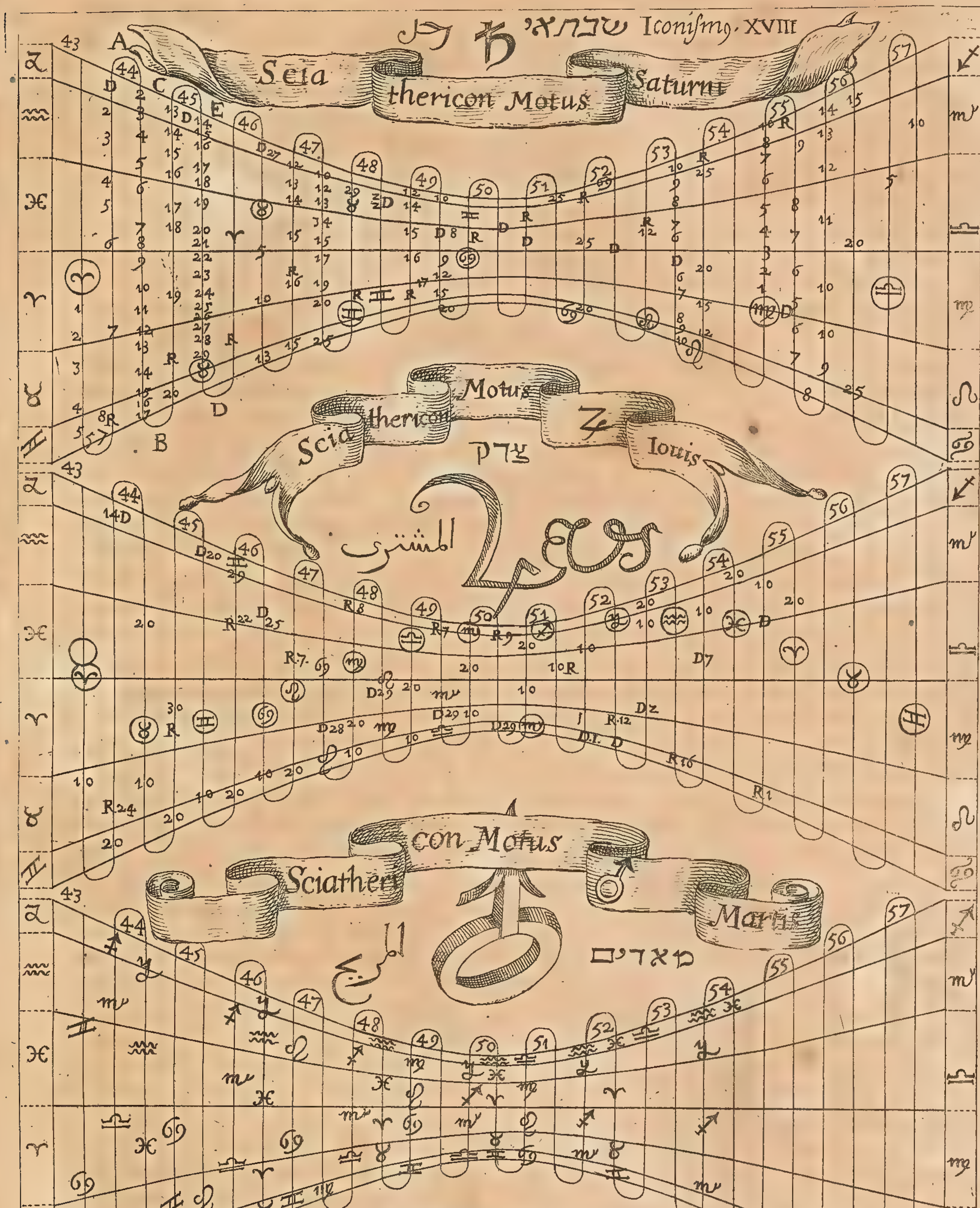
His igitur ita breviter de natura ♄ præmiſſis, nunc ad ipſum Sciathericum, in quo non ſolùm ejus ſub Zodiaco motus quovis momento per umbram Solis; ſed & dictæ ejuſdem proprietates ſingulari induſtria deſignantur, conſtruendum procedamus.

Problema V.

Sciathericon Saturni conſtruere, quo nova methodo motus ♄ ſub Zodiaco umbra Solis monſtratur.

Iconiſmus XVIII.

Cum tropicus annus Saturninus, nihil aliud ſit, quam Saturni à puncto Zodiaci ad idem pertingentis revolutio, quæ quidem triginta circiter annorum ſpacio contingit: Ita hanc periodum Sciatherico inſeres. Deſcribatur primò in plano quolibet (nos hic polare elegimus, tum quia omnibus re-



	Annis Com:	Diebus	Horis	Min:
♄	29	162	7	36
♃	11	315	17	14
♂	1	321	22	24

busregionibus convenit; tum quia accommodatius præ cæteris eſt hiſce Sciathericis operationibus) Zodiacus gnomonicus, uti in lib. 5. factum fuit. Deinde totius Zodiaci latitudinem ſinuoſa quadam linea à tropico ad tropicum diſcriminabis, quæ in triginta ſinus recurrat: nos hìc eum ob anguſtiam ſpacii in ſchemate paucioribus gyris diſtinximus. Ita videbis primum ſinum ABC adjunctum habere numerum anni 1644. Hæc enim reflexa linea ex A per B in C, refert motum annuum Saturni, videlicet 365. dierum: ſequens gyrus CDE, oſtendet motum Saturni anno ſequenti 1645. & ſic de cæteris. Sint autem hæc ſinuoſa volumina frequentibus perforata fora-

Conſtructio Sciatherici ♄.

foraminibus , quibus inſerantur totidem dem verticilli capitibus latiuſculis, ut in iis ſignorum characteres, in reliquis verò conſequentibus ſpaciis graduum ponantur numeri. Ita tamen, ut poſt triginta annorum ſpacium , deletis prioribus numeris , verticilli novis numeris, gradibuſque motus planetæ cum nova annorum ſerie inſcribi poſſint; & ſic motus in perpetuum continuabitur ſingulis triginta annis , remanentibus ſuper jiſdem lineis, & finibus, ſola mutatione in numeris, & verticillis facta. Loca verò planetarum in finibus annorum datorum ponenda, ex Ephemeridibus in multos annos continuatis depromi debent. Tertiò , in limbo exteriori effectus planetæ, quem in ſingulis Zodiaci ſignis præſtat, ponatur ; habebiſque Sciathericum Saturni finitum , cujus hic uſus eſt. Expoſito Soli, ſituatoque Sciatherico, vide communem concurſum hyperbolæ , quam Sol eadem deſcribit die cum ſinu, ſeu flexura currentis anni numero ſignata; ibi enim ſeſe offeret gradus, quem eodem tempore tenet Saturnus. Exempli gratia, Sole in ♈ punctum ingrediente , cupis noſſe, quem gradum in Zodiaco poſſideat Saturnus: vide, quam eodem die lineam Sol ſupra planum deſcribat; ubi enim hanc interſecat ſinus anni 1644. ibi invenies gradum Saturni quæſitum. Sed hæc ex Iconiſmo melius percipi poſſunt, quam multis verbis declarari.

Vſus ejuſdem.

Problema VI.

Siathericum ♃ conſtruere.

JUpiter Græcè ζεὺς non à Græcis tantùm, ſed & à Latinis tùm Poëtis, tùm Oratoribes ſoſpitator, ſervator, hoſpitalis, beneficus, ſalutare numen, & benignum , nec non Pater hominumque, Deumque, non ſine magnis rationibus nuncupatur: nam cum naturæ ſit admodum temperatæ, qualitateſque obtineat mundo conſervando oppidò conſentaneas; hinc fit, ut quibuſcunque mixtus ſemper incorrupto radiorum profluvio ſublunaria feriat, radiiſque ſuis beneficis vim nocivam tum Saturni, tum Martis infringat, ac veluti moderator quidam, litiumque Martio-Saturninarum arbiter, utrunque in officio contineat; nam, ut rectè Ptolemæus: Ὁ δ' τοῦ Διὸς ἀςὴρ εὐκρατον ἔχει τὸ ποιητικὸν τ δυνάμεως μεταξὺ γινομένοις τ κινήσεως αὐτοῦ τοῦ κ κατὰ τ Χρόνον ψυκτικοῦ, κ τοῦ κατὰ τ Ἄρ'μ καυστικοῦ θέρμαίνεται κ ὑγραίνει. Tam ſalubrium igitur virium cauſa, certè in aliud non conjicienda eſt, quàm in ipſum diſcum , ſeu globum Jovialem, qui eſt veluti cœleſtis quædam, & aromatica pixis viribus præſtantiſſimis imbuta, quas dum Solis percuſſa radio exſpirat, toti ſublunari mundo vitam, & ſpiritum largitur. Hinc ſanguini, cordi, ſpiritibus, pulmonibus, cęteriſque vitalibus membris in mundo minori præeſſe cenſetur; & conſequenter omnibus aliis analogiã quandam ad illa habentibus, ut præcedentis capitis tabula docet: quibus ſi benignè influat, temperamentum nobile hominis conſtituit ad magna gerenda aptum. Atque, ut breviter me expediam, omnes ferè cum Sole facultates communes habet: de quò, cùm alibi fuſiùs tractaverimus, hic longior eſſe nolui.

Natura ♃.

In ſpiritus dominium habet ♃

His igitur ita rite examinatis: Sciathericum ♃, atque ejuſdem ſub Zodiaco motus, eadem prorſus ratione, qua ♄ delineabis. Rem paucis declaro. Annus tropicus, ſive periodicus ♃ , nihil aliud eſt, quàm integra à certo puncto Zodiaci ad idem revolutio, qui cùm duodecim circiter annorum ſpacio contingat, primò Zodiacum gnomonicum deſcribes, ut in præcedentibus factum eſt; deindè eundem ſecundum totam latitudinem in duodecim gyros per lineam ſinuoſam diſpeſces; vel, ne ſingulis duodecim annis cogamur mutare, in triginta ſpacia divides, ut in Saturni Sciatherico factum eſt: quorum ſingulis finibus annorum numerum adjunges, ut in figura patet. Intra ſingulos annorum ſinus ex Ephemeridibus deſcripta, dicti planetæ in Zodiaco loca ſecundùm gradus, & ſigna verticillis impreſſa ordinabis: effectus quoque Joviales in diverſis rerum claſſibus ſignorum ſpaciis adſcribes, habebebiſque Sciathericum quæſitum, ut figura docet. Uſus in nullo ab uſu in præcedenti declarato differt; niſi, quòd ſicuti Sciatherici Saturnini numeri poſt triginta annorum ſpacium, ita hujus poſt totidem annorum ſpacium mutanda ſunt. Sciathericum igitur Jovis conſtruximus, quod erat faciendum.

Conſtructio Sciatherici ♃.

Problema VII.

Sciathericon ♂ conſtruere.

MArtis ſtellam igneæ naturæ eſſe, & planè æſtuantis, epitheton πυρόεις quo ipſum Græci intitulant, ſatis oſtendit: nam vrentem calorem, & vim habet ad nocendũ vehementiſſimam, unde non ſine cauſa bili, id eſt, igneo humori confinis prælatus eſt. Sidus inauſpicatum, & cum Saturno maleficum, ut cui urere, & perdere magis competat, quam ſervare: id quod in hominum corporibus flava bilis præſtat, agnoſcitur. Hinc vitia, & mala cum corporis, tum animi quamplurima inducit; ex vehemente enim ardore, vehementique bilis commotione peſſimas excitat perturbationes, quas incompoſitæ quoque mentis actiones, & violenti, inconſideratique affectus ſequuntur, ut pote in quorum acie militant rixæ, contentiones, homicidia, bella, & ſimilia. Sicuti

uti igitur natura in univerſo conſtituit globum Jovis benigno ſuo influxu vitales actiones promoventem, ita ipſi adjunxit Martis ſydus corpuſque peſtiferis exhalationibus, quibus inferiorem mundum percutit, refertum. Si quis ex Pice, Reſina, Arſenico, Antimonio, Sulphure, Mercurio, Auripigmento, ſimilibuſque ſphæram accenſam conficeret, eoſdem in hominibus effectus faceret, quos videmus Martem in mundo inferiori cauſare, manias, phreneſim, inflammationes vehementes, febres ardentes, eryſipelates, peſtiferam luem, ſimiliaque; unde non ſine ratione ex viſceribus eidem Græci attribuere κύστιν χολήδοχον, quam Latini folliculum bilis, cholerici humoris armariolum attribuerunt; nam ut rite Ptolemæus: Μάλιστα καὶ καυσοῦν ἔχει φύσιν τὸ καὶ πύρει χρώματι οἰκείως καὶ τῇ πρὸς τὸν ἥλιον ἐγγύτητι ὑποκειμένοις αὐτῷ τῆς ἡλιακῆς σφαίρας. Porrò ſicuti à bili omnes ferè vehementes, acutiq; morbi originem, ita ex nociva evaporatione globi ♂ omnia peſtifera mundi ſublunaris originem habent: quæ niſi mediatore ♃, aliorumque benigno intuitu mitigaretur, ut dictum eſt; mundum ipſum ſævitie perderet; hinc eum natura in omnium maximo excentrico collocare voluit, ut remotiſſimo intervallo temperaretur ejus vis peniciosa. Et quamvis ♂ talis ſit naturæ, quam deſcripſimus, ne tamen natura novercam ſe præſtitiſſe dici poſſet in rerum naturalium diſpoſitione, iis eum dotibus cumulavit, ut cum incommodis maxima quoque commoda præſtet, utpote ſine quo mundus conſervari non poſſit, ac proinde mundo maximè ſit neceſſarius; videturque id præſtare mundo majori multiplici humorum congerie aggravato, quod in microcoſmo ob lethifera ſymptomata in ultimo vitæ diſcrimine conſtituto applicatæ cantharides cauſtica quadam, & venenoſiſſima qualitate imbutæ; his enim morbificæ materiæ confluxus attractus à centro ad circumferentiam diſſipatus hominem periclitantem liberat. Ita nullum in rerum natura malum eſt, quod non in bonum totius, univerſique conſervationem tandem cedat. Sed de his vide fuſiùs nos diſceptantes de Typhone Marte Ægyptio in Aſtrologia hieroglyphica.

Qualitas corporis ♂.

Cur ♂ maximam excentricitatem habeat.

His igitur præmiſſis Sciathericon ♂, eadem prorſus ratione conficies, qua præcedentia. Cùm verò Martis periodus duorum circiter annorum ſit, multiplicandæ ſunt in ſinuoſa linea hujuſmodi periodi, ne ſingulis duobus annis Sciatherici numerum cogamur mutare. Si igitur Zodiaci gnomonici latitudinem in triginta ſinus diſtribueris, habebis triginta annorum Ephemerides ♂ Zodiaco inſcriptos; quibus revolutis, dicta methodo verticilli erunt unà cum numeris mutandi. Effectus verò, quos ſingulis ſignis præſtat ♂ eodem ſemper modo ſe habebunt; mutationem tamen accidentalem ſubibit, in quantùm cæterorum planetarum lumine auctus, vel diminutus fuerit. Ita in ſignis igneis una cum igneorum planetarum aſpectu, vis Martia augebitur; in aqueis temperabitur; & ſic de cæteris, ut dictum eſt.

Conſtructio Sciatherici ♂.

Problema VIII.

Sciathericum ♀ & ☿ conſtruere.

VEnus planeta beneficus ejuſdem naturæ eſt cum ♃, moderata, humida, & calida, dicta Venus ob humidi temperiem, inſitamque vim beneficam, quam habet, ac infundit; cujus hanc eſſe naturam docuit experientia, ut corporibus, & ſubſtantiis inferioribus tantiſper, dum generantur, ſuccum blandum, & humidulum ſuggerat; ita tamen, ut irroret magis, quam mergat, & inundet, ſequaturque roris potiùs naturam, quàm imbrium; ideò ab alendo forſan Alma dicta. Quod attinet ad alteram ipſius qualitatem, nimirum frigiditatem, quemadmodum ex calore alium poſuimus, qui foveat, & alat, qualis eſt Solis, deinde Jovis, & qui illum imitatur calidi innati; alium inſuper qui vrat, & perdat, qualis eſt Martis, & qui illum agnoſcit, flavæ bilis: ſic in frigidi natura unum utcunque εὔκρατον, ſeu temperatum ſtatuemus, quale eſt in Veneris radio, & pituita dulci, cui præeſt Cypria: alterum ἄκρατον, corrumpens, & intemperatum, qualis eſt in ♄ & melancholico ſucco. Si quis faceret globum ex maſtyche, ambra, muſcho, aqua roſacea, vel malvatico vino ſubactum, eunque calefaceret, ſubjecto igne; is faceret globulum globo Veneris qualitate & effectibus ab exſpiratione ejuſdem provenientibus ſimilem: ignis calefaciens globum Venereum, Sol eſt vicinus; hic percuſſus Solaribus radiis exſpirat omnis generis qualitates utroque mundo ſalutiferas. Hinc aërem ventis replet temperatis, humidis fœcundiſſimis, commoda tempeſtate ſerenante, imbrium tempeſtiva immiſſione navibus curſus felices: animalium utilium, & frugum copiam, incrementum, bonitatemque concedit: hinc bonorum luxus: luxus voluptates Venereas adnexas habet: unde in homine quoque eandem ob cauſam hepati, voluptatis, & titillationis fonti præeſſe dicitur. Sed hæc ex multis pauca ſufficiant.

Compoſitio globi ♀.

Mercurius Planeta ita dictus eſt ob verſatilem naturam, qua inſtar Protei, in omnia ſe transmutet. Et quamvis ſupra lib. primo Mercurium magnæ in hæc inferiora poteſtatis eſſe negaverimus, tum ob minutum ejus corpus, tum ob radios Solares,

Compoſitio globi ☿.

quibus

quibus vis ejus quodammodo abſorbetur & ſuffocatur; ſi tamen vera ſint experimenta Aſtrologorũ circa naturam ejus variam obſervata, dicerem ego id maximè provenire, quòd vicinus ſit Soli, & ferè ſemper ſub ejus radiis lateat, nunquam ab eodem, niſi viginti octo gradibus declinando: vicinus quoque Lunæ terræ proximæ; unde vis ferè par emergit in deſiccando, & humoribus abſorbendis; unde & ſubitarum mutationum in utramque partem concitata celeritate ſua, qua circa Solem movetur, effector eſt; ideo ea in corporum qualitatibus humoribuſque eorundem pernoſcendis, ac alterandis multum poteſt. Hinc alio tempore frigidum eſſe ejus ſpiraculum, alio humidum, quandoque calidum, & retorridum, nonnunquam ventoſum eſſe reperitur, quia nunc Solis vicina naturam, nunc Lunæ, aut Veneris, quibuſcum miſcetur, celerrimè induit. Sed cùm hujus Planetæ natura nec dum perfectè cognita ſit, de eo ampliùs dicere ſuperſedemus.

His ita ritè peractis, jam qua ratione dictorum planetarum Sciatherica conſtrui poſſint, videamus.

Conſtructio Sciathericorum ♀ & ☿

Primò fiat Zodiacus gnomonicus pro utroque, quorum utrunque ſecundùm latitudinem in triginta ſinus divides, in quibus ſingulis ſecundum annorum unicuique adſcriptorum ordinem loca graduſque ex Ephemeridibus excerpta deſcribes ea induſtria, qua hic factum vides; adſcriptis quoque effectibus, & proprietatibus, ſpaciis in hunc uſum deputatis, habebiſq; Sciatherica finita. Qui numeri durabunt triginta annis; quibus evolutis, annis mutandi erunt, aliique numeri finibus inſcribendi, ut in præcedentibus dictum eſt.

Problema IX.

Sciathericum ☊ & ☋, ſive Eclipſeon Solis, & Lunæ conſtruere.

Reliquum eſt, ut Solis, & Lunæ labores, id eſt eclipſeon, Sciathericam demonſtrationem quoque expediamus. Memineris autem illud omnium primum, Zodiacum ipſum linea quadam, cui nomen eclipticæ medium ductu perpetuo diſſecari, neque Solem unquam ab ea quicquam decedere, ut eandem ſemper iret viam. At Luna digreſſa ad gradus aliquot toto ferè Zodiaco exſpaciatur, neque ſemper ſub ecliptica ſit obviam Soli; plerunque autem libera tranſit, eo tantum ſalutato; quippe Sole in aliquo, puta ♋ gradu primò exiſtente, tranſit ſæpe Luna ultra tropicum, interdum ad quintum uſque gradum ab ecliptica, interdum minus; aut ad inferiora ſigna prolapſa ultra citraque ♑ tropicum eodem modo defertur, neque quicquam attingit eclipticam. Atqui neceſſe eſt, ſi eclipſis ☽ ventura ſit, tam Solis, quàm corpora, prout acceſſerint ſigno Septentrionali, vel Auſtrali, utrumque ſub ecliptica terram mediam inumbrare, non aliter, ac ſi linea inde demiſſa, quæ mundi machinam divideret, traduceretur. Quare ſive terra ipſa Lunæ opponenda ſit, ut umbra ſua, quæ illud uſque exporrigatur, eam obſcuret; ſive Luna Soli objiciatur, ut lumen ejus ſubtrahat terræ: neceſſe eſt utrunque Planetam ſub ecliptica reperiri. Debes autem animo concipere, in duobus eclipticæ locis pari gradu- *Explicatio capitis, & Caudæ Draconis.*
um intervallo tranſire in tranſverſum lineam illam, ſive circulum, per quem Luna fertur, qui ab ecliptica reſiliens intervallum quoddam relinquit apertum; ubi vero conjungitur eclipticæ una parte Caput Draconis, altera Caudam vocant Aſtronomi, melius Ptolomæus: σύνδεσμὸν ἀναβιβάζοντα ϗ καταβιβάζοντα, id eſt, nodum aſcendentem, & deſcendentem. Hujuſmodi igitur puncta non ſecus per cœlum moveri nobis videntur, quàm Sol, & planetæ reliqui curſu nunquam intermiſſo perambulant; unde fit, ut ſemper in oppoſitis locis Zodiaci alicubi inveniantur. Nodus aſcendens dicitur, qui verticem noſtrum petit: deſcendens, qui ab eodem recedit: eſtque utriuſque nodi motus à cæterorum planetarum motibus diverſus: nam 21. diebus unum gradum, quot itidem anni in coitionum Lunæ reciprocatione numerantur, conficit: atque hic eſt Numerus, quem Aureum appellant, ſive decennovenalem; de quibus in Nono Libro fuſiùs. Sunt igitur hi duo nodi famoſiſ- *Unde aureus numerus originem trahat.*
ſima illa puncta, quæ ſumma diligentia obſervantur ab Aſtronomis, magnamque habent in mutationibus inferioris mundi vim, & efficaciam; non quòd quædam vis punctis, quæ non niſi imaginaria ſunt, inſit; ſed quòd Solis, & Lunæ deliquia pro ratione, & qualitate ſignorum, in quibus reperiantur, diverſos & diverſos effectus cauſent; alium enim effectum præſtat deliquium Solis, & Lunæ in nodo Boreo, alium in Auſtrino contingens: item alium effectum in alterutro nodorum in ♈ ♉ ♊, alium in ♋ ♌ ♍, &, ſic de cæteris, conſtituto. Nam in ♈ ſeu verno tempore calore indigo aër notabilius damnum in promovendis rerum generationibus recipit à privatione luminis, quam in ♌, ubi vehemens æſtus, ſuperveniente deliquio, aliquantulum temperatur; & ſic de reliquis. Ut verò cognoſcas ſingularum eclipſeon effectus, eos ex variis Authoribus collectos, hic ſubjungendos duxi.

Regulæ

Regulæ, quarum directione Aſtrologi ex eclipſibus divinari ſolent, ex Ptolemæo, Cardano, aliiſque depromptæ.

MAgnam habent in anni mutationibus virtutem utriuſque luminaris eclipſes: ideo antequam de anni qualitate judicium proferatur, conſiderandæ ſunt eclipſes: nec tantùm ejuſdem anni, earum inquiritur natura, verum etiam præteritorum annorum, quia ſæpe eclipſium effectus ad aliud tempus differtur. Ut igitur bene eclipſium effectus cognoſcantur, ſequentes obſervabuntur regulæ.

I. Eclipſes Solis multùm refrigerant: igitur generales orbi eſſe non debuerunt, cùm qualitatis deſtructivæ ſint, quam natura refugit.

II. Eclipſes Lunæ per ſe ſemper exſiccant, & parum refrigerant.

III. Cum multiplicantur eclipſes magnæ, neceſſario ſterilitas ſuccedit ſequentibus annis, quia refrigeratur terra, atque exſiccatur.

IV. Si cum hoc imbres copioſi, aut inundationes ſucceſſerint, quæ aucto nimirum frigore evenire ſolent; tunc fames dira ſuccedit, & rerum maxima penuria.

V. Eclipſes tres habent virtutes: potentem ratione conjunctionis, vel oppoſitionis: generalem, quoniam lentè refrigerant, atq; ideo in multos intenduntur dies: & propriam, quæ à loci denominatione habetur.

VI. Dominus eclipſis magnam habet in eclipſi potentiam, ideo illius natura attendenda: Ita Ptolemæus.

VII. Stellæ fixæ locum eclipſis comitantes, & illius tempore vel oriuntur, vel medium cœlum tenent, plurimum valent: quamobrem ſummopere conſiderandæ ſunt earum loca.

VIII. Saturnus eclipſis dominus cauſat corruptionem à frigore: efficit morbos longos, tabes, conſummationes ortas ex catharris, fluxus, & febres quartanas; adducit exilia, pavores, & animalium penuriam, brutorum morbos, frigus horrendum, glaciem, nebulam, denſas nubes, tenebras copioſas, nives, naufragia, mortem piſcium, fluviorum inundationes, aquarum depravationes, fructuum putredinem, erucas, locuſtas, & id genus alia. *Domini eclipſium.*

IX. Jupiter cum prædominatur eclipſi dat abundantiam utilium, interitum noxiorum, aëris temperiem ſalubrem, ventoſam, humidam, mediocria fluminum incrementa, ferocium animalium interitum, & manſuetorum abundantiam; qua ſalubritate, ſibi perniciem lunaris qualitatis ſubigit.

X. Mars morbos bilioſos, ſanguinis eruptiones, infirmitates acutas, febres tertianas, ventos calidos, peſtiferos, tabificos, fulmina, turbines, ſiccitatem, maris æſtum, frugum ſterilitatem, & conflagrationis efficit.

XI. Venus fæcunditatem, ventos temperatos, humiditatem, tempeſtivas pluvias, aquarum utiles exundationes, & animantium copiam.

XII. Mercurius morbos ſiccos, febres quotidianas, phthiſes, tuſſes, anhelationes, ventos validos inordinatos, & inſtabiles, tonitrua ignita; tamen fulmina, & animalium, ſeu plantarum interitum, ſi occidentalis ferit, minuit.

XIII. Imagines ſtellarum, & ſigna Zodiaci, pro diverſis qualitatibus, quibus donantur, tempore eclipſis, influunt.

XIV. Putant Aſtrologi dominos eclipſium pro varietate domorum, in quibus vel fiunt eclipſes, vel ipſi reſident, in agendo variari.

XV. Niger & ſublividus color luminarium, tempore eclipſis, Saturninos effectus ſignificat: candibus Joviales: rutilus Martios: flavus Venereos: varius Mercuriales, per tota luminarium corpora diffuſi ad plures provincias ſeſe extendunt. Ita Ptolemeus. *Color eclipſis, quid ſignificet.*

XVI. Crinitæ ſtellæ tempore eclipſium de natura Martis, & Mercuri bilem accendunt; unde & bella provocant. Ita Albumazar.

XVII. Eclipſis Solis, aut Lunæ, in florentem arborem incidens, anno eam ſterilem reddit. Ita Cardanus.

XVIII. Eclipſis Solis in florentem meſſem incidens, ſterilitatem affert. Idem.

XIX. Solent eclipſes pluvias adducere, maximè ſi adjuventur à Saturno, & Venere: ſiccitatem verò, ſi à Jove, & Marte.

XX. Eclipſes in terreis ſignis exſiccant, & ſterilitatem afferunt: in aqueis humectant, & peſtes cum ſterilitatibus cauſantur: in aëreis ventos & ſeditiones cum peſtilentia: in igneis incendia & æſtus, bella, & mortem plurimam.

XXI. Hæc omnia his præcipuæ accidunt Regionibus, quæ vel ſub ſigno eclipſis, vel eidem quovis modo conciliantur; & illis hominibus, quorum locorum natura cum iiſdem ſignis convenit.

XXII. Quot horæ æquinoctiales elabuntur tempore eclipſium, tot annis in Solari deliquio; & tot menſibus in Lunari duraturos effectus pronunciat Cardanus.

XXIII. Eclipſis incidens in orientalem finitorem, ſignificat effectum futurum quatuor proximis menſibus futuris, quo ad exordium; at quo ad perfectionem vehementiores futuros in primo

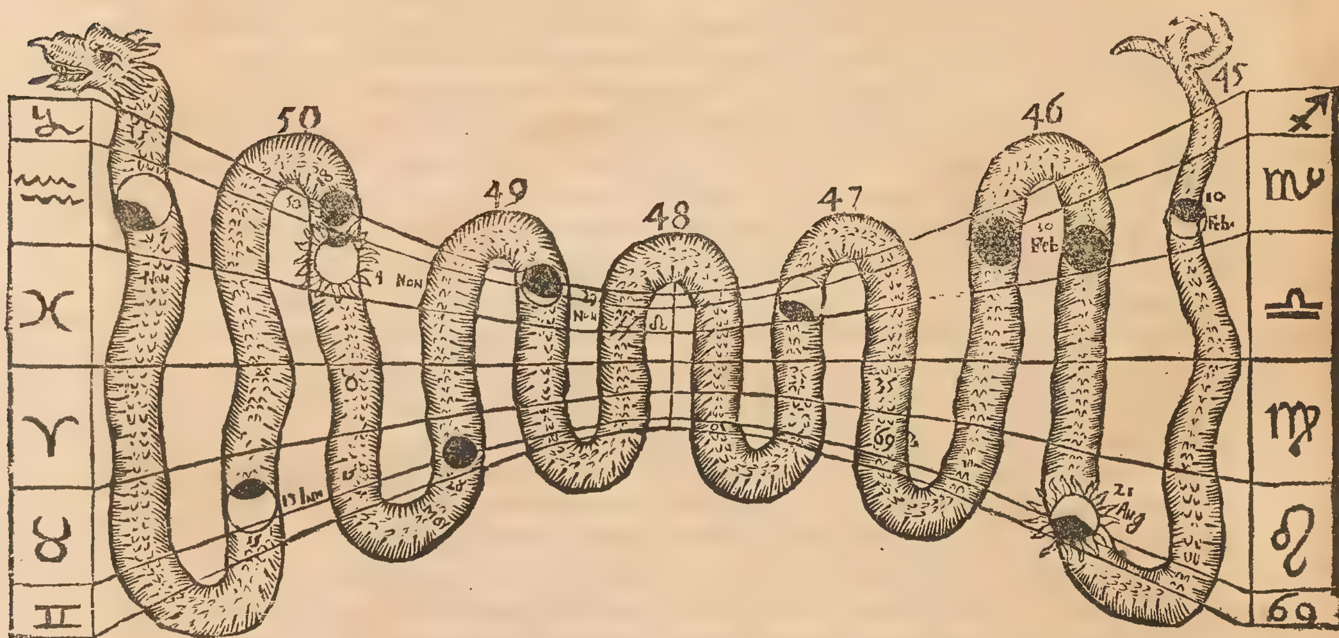
triente totius durationis. Ita Avenragel.

XXIV. Si in medio cœli, vehementia effectuum in medio triente totius durationis.

XXV. Si in eo occidentali cardine, in ultimo triente; & eodem modo ſi dominus eclipſis in eiſdem locis. Ita Cardanus.

Atque hi ſunt effectus, quos Aſtrologi in eclipſibus conſiderare ſolent; quibus multa vera & in natura fundata ſunt, nonnulla quoque neſcio quid Aſtrologicæ vanitatis olent. Ego non ſemper planetarum influxibus dictos adſcripſerim effectus; ſed ſubinde ipſius Solaris corporis in inferiora influentis diſpoſitionem. de qua fuſius cap. 1. 2. 3. dictum eſt. Si quis tamen ea ſectari velit, per me liceat. Verùm hæc de effectibus eclipſeon ſufficiant: nunc ad Problema poſtliminio revertamur.

Repetatur igitur præcedens Zodiacus gnomonicus, quem ſinuoſo fluxu linea in formam ſerpentis diſpeſcit: fiantque tot lineæ, aut ſinus, quot annorum eſt periodicus motus ☊ & ☋, videlicet 19. fere annorum, additis ſingulis ſinibus annorum numeris, ut figura docet: vel, ut Sciathericon reliquis ſit conſonum, in triginta ſinus diſpeſces, nos hic in 8. tantum annorum ſpacium Draconis nodum protendimus. In hiſce gyris ex Ephemeridibus loca nodi a- *Conſtructio Sciatherici ☊☋.*



ſcendentibus, juxta gradus eo ordine deſcribas per triginta annorum ſpacia, quo hic factum vides, tempore quo que eclipſeon tam Lunarium, quàm Solarum adſcripto. Signis verò Zodiaci adſcribes effectus naturales, quos Sol, & Luna in eis deficientes præſtant, habebiſque Sciathericon præparatum, cujus uſus eſt iſte.

Uſus Sciatherici.

IN expoſito Soli Sciatherico obſerva umbram ſtyli: quo habito, vide ubi parallelus Solis umbram tranſiens ſecet anni currentis ſinum: in eo enim ſtatim apparebit utrùm, & quando eo anno eclipſis futura ſit. Ita anno verbi gratia 1645. gyrus ABC oſtendet 21. die Auguſti futuram eclipſim Solis ea forma, quam figura refert, cui in eodem ſigno reſpondet effectus ejuſdem eclipſis. Verùm cum figura hæc omnia clariſſimè exhibeat, ſupervacaneum eſſe ratus ſum plura de eis verba facere. Vides igitur, qua ratione Ephemerides Sciathericæ exhiberi poſſint, in quibus motus planetarum ſingulis diebus ſine difficultate colligi poſſint: Cujuſmodi in Muſæo meo ſpectatur, in quo omnia planetarum loca, declinationes, latitudines, retrogreſſiones, drectiones, & aliæ paſſiones, umbra non ſine intuentium admiratione, mira quadam ratione demonſtrantur. Revolutis verò 18. annis verticillos tranſpoſitos in loca alia, juxta Ephemerides, mutabis, adſcriptaque annorum ſerie habebis in alios 18. annos ſine ulla linearum mutatione, eclipſeon Sciathericon. *Vſus Sciatherici.*

CAPUT

CAPUT VI.

De Horoſcopo aſcendentium ſignorum, aſtrorumque.

ANTIQUI in quadraginta octo Aſteriſmos omnia ſydera diſtribuerunt, illiſque nomina indidere, vel à figura, vel à virtute influendi, vel ab aliquo facto memorabili, metamorphoſi, fabula, uti fuſe in Aſtronomia noſtra hierogliphyca demonſtrabitur; quas iterum in tres claſſes diſtribuerunt, Boreales, Auſtrales, & Zodiaci.

Diviſio ſtellarum fixarum.

Nos relictis Auſtralibus, & Borealibus, eas tantùm Sicatherico noſtro imponemus, quæ intra ἡλιοδρόμον ſpacium concluduntur. Quæ omnes uti magnitudine, ita viribus quoque diſtinguntur: quarum major, vel minor vis in agendo reſpectu planetarum conſiderari poteſt, & vel in ordine ad multiplicationem, & temperiem influxuum, vel in ordine ad intenſionem effectuum determinatur. Et ſi primo quidem modo loquamur, fixæ nobiliores in agendo ſubinde ſunt, quàm planetæ: tum quia in tanta varietate ſyderum ſibi invicem faventium, plurima contingit effectuum varietas: tum quia ab ipſis ſtellis fixis temperantur planetarum influxus, & longo tempore conſervantur: nam planetæ dum in conſtanti motu varias cœli regiones pervagantur, ſeminant; fixæ verò ſtellæ ſemen jactum fovent, & ad maturitatem perducunt.

Cur Planetæ tantas vires obtineant.

Si verò ſecundo modo conſiderentur, fortiores proculdubio erunt planetæ; tum quia Soli, & terræ viciniores; tum quia ſub Zodiaco, nobiliori parte, perpetuò diſcurrentes à Sole roborantur. Verùm cum de horum natura, & proprietatibus ſatis in præcedentibus dictum ſit, conſtellationes Zodiaci proſequamur. Aſtrologi igitur diuturna experientia inſtructi, cùm notarent Solem in hoc, vel illo Zodici aſteriſmo, alios atque alios effectus, non ſolùm totius anni decurſu, ſed & diurno motu in quatuor cardinibus, ortivo videlicet, occiduo, meridiei, & mediæ noctis puncto conſtitutum producere; ſex quoque Signa perpetuò ſupra; totidemque infra horizontem æthereum cœlorum ſpacium in duodecim partes æquales dividere notarent, naturæ ductum ſecuti, duodecim quoque partibus cœlum, veluti in duodecim plagas, quas domus vocant, diſtribuerunt, ſed diverſiſſima ratione.

Varia domorum diviſio.

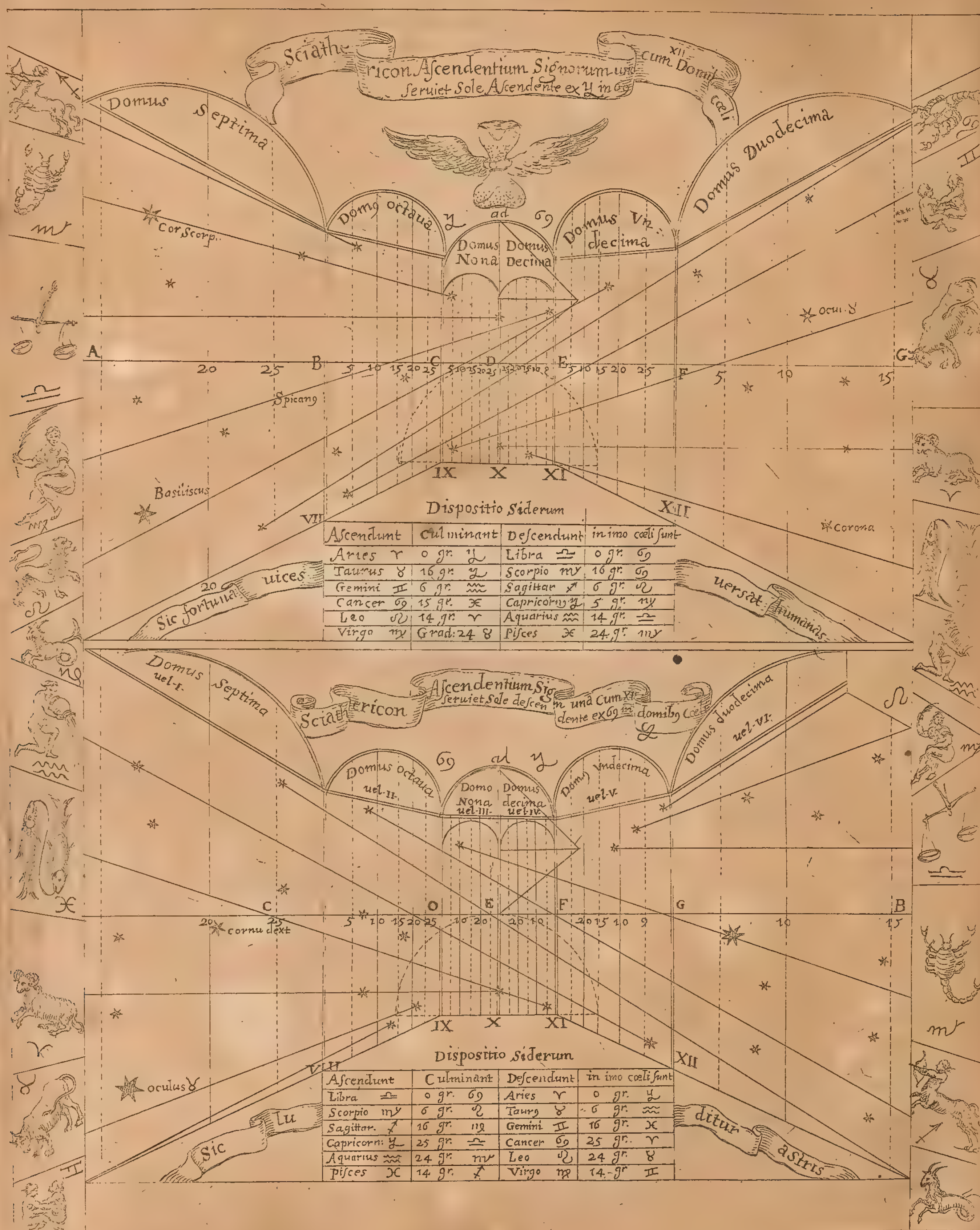
Alii, Arabes ſecuti, cœlum diviſerunt in duodecim partes; ſex circulis maximis in communi puncto horizonti, & meridiano concurrentibus circulumque verticis primarium in duodecim partes diſpeſcentibus. Nonnulli, communibus horizontis, & meridiani punctis relictis, æquatorem dictis circulis in duodecim partes diviſerunt: alii alios modos tenuerunt. Is veram, & naturali diſciplinæ congruentem methodum tenebit, qui ſingulis domibus ſpacium duodecim horarum inæqualium tribuerit. Veteres ſiquidem ſummo ingenio communem menſuram temporis excogitarunt ad commoditatem omnium gentium totius mundi, videlicet per motum æquatoris, & Zodiaci; æquinoctialis quidem, quia ejus partes comperiuntur æquales viginti quatuor, ad quas proportione quadam motus inæqualium Zodiaci partium reducuntur. Verùm quia motus ejuſdem circuli primò, principaliter & per ſe, non eſt cum influxu; ſed tantùm per accidens, neque etiam diſtinguit ejus temporis menſura dies à noctibus; ideò operæpretium fuit invenire alium modum menſurandi motum Zodiaci, à quo tanquam ab efficiente naturaliter principali totius naturæ emanat omnis influxus in viventia inferiora, vitæ ſenſus, & motus: unde & Zodiacus dictus, quòd in eo nihil inanimatum, atque artificiale, ſed animalium, rerum, hominum, brutorum, mulierum, terreſtrium, aquatilium, perfectorum, monſtrorumque imagines continerentur; hoc ipſo fontem omnis vitæ indigitando: de quibus plura in præcedentibus diſſeruimus.

Zodiacus vita rerum omnium.

Cùm igitur veteres notarent Zodiacum inæquali motu ſupra horizontem evolvi, ſectioneſque cum horizonte inæquales efficere; hinc factum eſt, ut ſingulis ſpaciis ab ortu uſque ad meridiei lineam ſex horas attribuerent, totidem à linea meridiei ad occaſum uſque, & hinc totidem ad imum cœli, & tandem ſex alias ad horizontem uſque; ita ut tam dies breviores, quàm longiores, nocteſque ſemper in duodecim partes dividerentur. Atque hinc prima emerſit domorum cœli diviſio, qua unicuique domui neceſſariò duodecim horæ inæquales aſſignantur; ut quemadmodum uniuſcujuſque ſigni motus menſuratur duabus horis inæqualibus, ita cujuſlibet domicilii magnitudo duarum ſit horarum inæqualium; ut hac ratione actio, ſeu influxus unius & ejuſdem ſigni per conſignificatum tempus innoteſcat, & perinde ipſa menſura, reſque menſurata cum ſignificatis domorum adhibeantur ad diſcernendum vires, & qualitates genericas, & ſpecificas intra domorum conſi-

Quomodo horæ inæquales ſumantur.

Iconiſmus XIX.



confinia concluſas. Et quamvis hæc vera, certa, legitima, & ad naturæ ordinem accommodata domorum diſtributio ſit, quam Aſtronomi in directionibus ſervare debent; nos nihilominus in hoc noſtro Sciatherico rationali, Arabum methodo, ob commodiorem diviſionem Sciathericam utimur. His igitur ita conſideratis, ad deſcriptionem horoſcopi Sciatherici calamum convertamus.

Problema X.

Horoſcopium Sciathericum ſignorum quolibet momento aſcendentium in plano horizontali deſcribere.

PRimò deſcribatur in plano horizontali quopiam Sciathericum aſcendentium ſignorum bipartitum juxta regulas folio 455. præ- *Iconiſmus XIX.*

455. præcedentis libri traditas. Secundò huic eidem juxta Problema 16. Prag. 4. inſcribantur lineæ poſitionum, ſive directionum, vel quod idem eſt, domorum cœleſtium, prout hic factum eſſe vides; habebiſque quæſitum. Cujus uſus is eſt, qui ſequitur.

Vſus Horoſcopii Sciatherici.

IN hac figura bipartitum Sciathericon diſpoſuimus: quod eo à nobis conſilio factum eſt, ut aſcendentium ſignorum momenta ſine confuſione dignoſcere poſſes: primum enim, ſive ſuperius, ſervit Sole à ♑ in ♋ aſcendente dimidii anni ſpacio; inferius verò altero anni dimidio Sole ex ♋ in ♑ deſcendente. Quoniam enim ſex tantum ſigna quolibet die artificiali oriuntur, fit, ut ſex duntaxat ſignorum aſcendentium lineæ quolibet die propoſito aſcendentia ſigna monſtrent; lineæ nimirum illorum ſex ſignorum, quæ interdiu oriuntur, quæ quidem computantur à loco Solis ſecundum ſignorum ſucceſſionem; illas enim ecliptica duntaxat poſitiones ſortitur eo die, quas lineæ referunt, cùm reliqua ſigna interdiu tunc non oriantur. Verbi gratia, Sole exiſtente in principio ♈, oriuntur interdiu hæc tantum ſex ſigna ♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍, occidente verò Sole, principium ♎: unde conſequenter nullum ex conſequentibus ſex, videlicet ♎ ♍ ♐ ♑ ♒ ♓, etiamſi umbra ea in inferiori ſchemate deſignet, oriri exiſtimandum eſt. Similiter Sole in principio ♊ conſtituto, oriuntur eo die ſex ſigna ♊ ♋ ♌ ♍ ♎ ♏; & Sole occidente ♐ oritur. Quolibet ergo die propoſito, ut intelligamus quænam ſigna oriantur, notus ſit locus in Zodiaco; qui ſi fuerit in ſignis aſcendentibus, umbra gnomonis ſignorum horoſcopos oſtendit in Sciatherico ſuperiori; ſi in deſcendentibus ſignis inferioris Sciatherici, umbra obſervanda eſt. Verum negotium exemplo declaremus. Cupit quiſpiam ſcire ſub initium Octobris, Sole in principio Libræ conſtituto, quænam ſigna oriantur: cum Libra unum ex deſcendentibus ſit, & æquinoctiale; obſervet in inferiori Sciatherico umbram; hæc enim vel in æquinoctiali, vel in eo vicino parallelo procedens primò oſtendet punctum G, per quod linea ♏ cum tranſeat, oſtendet eo momento temporis ♏ oriri: umbra verò incidens in lineam F, ♐ oriri oſtendet; in E, ♑; in O, ♒; in C denique ♓ oriri ſignificabit. Idem de cæteris ordine ſignis ſtatuendum eſt. Si vero ☉ fuerit in ♈ ſigno aſcendente, & æquinoctiali, inferius Sciathericum per dimidium anni feriabitur, & ſuperius aſcendentium ſignorum horoſcopos umbra ſignificabit: ita umbra in puncto F oſtendet ♉ oriri, in E ♊, & ſic de reliquis ordine ſignis idem judicium fit. Si porrò hiſce Sciathericis impoſueris ſtellas fixas, quæ eodem tempore ſupra horizontem cum ſigno aliquo emergunt, oſtendet umbra fixarum quoque ortus, & occaſus. Ut præterea, & quænam ſigna quovis momento temporis in quatuor cœli cuſpidibus ſint, id eſt quodnam horoſcopum, quod in medio cœli culminet; quod in angulo occidentis? quod in ima denique abſide ſit, cognoſcas: utrique Sciatherico tabellam appoſitam reperies, ex qua dicto citiùs reliquorum ſignorum, atque adeo totius cœli conſtitutionem cognoſces. Si verbi gratia umbra alicubi monſtret ♉ oriri, oſtendit tabula ſuperioris Sciatherici in tranſverſa ſignorum ſerie ♉ ſigno competente, eodem momento ♏ deſcendere: 16. gradum eſſe in medio cæli: 16. gradum ♋ in angulo terræ, & ſic de reliquis. Ut præterea cognoſcas; in qua domo cum Sol, tùm quolibet ſigno oriente reliqua ſint, utrique Sciatherico inſcripſimus 12. domus cœleſtes juxta methodum rationalem Regiomontani, in ſuperiori quidem ὑπεργείως, id eſt domus ſupra horizontem; in inferiori verò ὑπογείως, ſive ſubter horizontem conſtitutas domus deſcripſimus, quæ tabellis exacte reſpondent. Umbra igitur in ſuperiori Sciatherico inventa intra ſpacium FG, oſtendit Solem in 12. domo eſſe; ita intra ſpacium EF, inventa umbra Solem in undecima; intra DE, in decima; intra CD, in nona; intra BC, in octava; intra BA, deinque in ſeptima domo conſtitutum ſignificabit. Si verò umbra in linea aſcendente ♉ alicubi reperiatur; non inde ſequitur ea in domo ♉ eſſe, in qua umbra invenitur, ſed eum tunc in prima domo eſſe exiſtimabis, reliquis verò conſequenter ſyderibus eam cuſpidem, ſeu locum in cœlo obtinentibus, quem tabella demonſtrat. Porrò in inferiori Sciatherico eaſdem quidem 12. domorum cœleſtium lineas poſuimus, ſed nocturnarum, ſive ſubterranearum indices. Ita Sole in ſuperiori Sciatherico conſtituto in domo decima oſtendit inferius, oppoſitam domum, videlicet quartam, ſeu imam cœli; quod quale ſignum eo momento temporis occupet, tabella demonſtrabit. Verbi gratia, ſi Sole decimam domum occupante, umbra ſimul notet lineam aſcendentem ♉, oſtendet tabula eodem tempore in domo quarta eſſe 16. graduum ♋, ita ut gnomon in inferiori ſemper demonſtret domus oppoſitas domibus in ſuperiori deſcriptis. Notandum quoque hoc loco, umbram alia ratione domus cœleſtes; alia horas, & ſigna demonſtrare; cadente enim umbra in unam è lineis aſcendentibus, aut horis, mox ſignum illud, cui linea

Vſus tabellarum in Iconiſmo.

Sciatherici domuum cœleſtium uſus.

debetur, aſcendiſſe, & aliud, quod ſequitur, aſcendere incipere, ſive horam, quam linea notat, finiſſe, & aliam incipere, ſignificabitur. Contrario modo ſe habent lineæ domuum cœleſtium; hæ enim non fines, ſed initia domorum indicant, adeò ut umbra ſtyli in aliquam dictarum linearum cadens monſtret Solem in illo poſitionis circulo exiſtere, qui principium eſt illius domus cœleſtis, quam numerus adſcriptus indicat; cum enim domus cœleſtes numerentur ab occaſu in ortum, Sol autem motu diurno feratur ab ortu in occaſum, neceſſariò ſequitur, Solem prius in fine cujuſlibet domus, quàm in principio ejuſdem exiſtere. Sicuti igitur umbra in lineas horarias incidens, horam jam à principio ad finem tranſactam eſſe; ita umbra ſtyli incidens in unam ex lineis domorum cœleſtium, Solem per totam illam domum jam delatum eſſe à fine uſque ad principium ejuſdem. Porrò, ſi quis in hoc Sciatherico deſcripſerit planetarias, ſeu antiquas horas & pro ſingulis domibus poſuerit duas horas inæquales; habebit is domorum cœleſtium deſcriptionem juxta veram, & legitimam methodum, de qua in præcedentibus locuti ſumus. Denique hiſce domibus in lineis ſignorum cuilibet ſui œcodeſpotæ una cum natura & qualitate, ſimulque ea quæ ad phyſicas rationes pertinent, adjungi poterunt: At hæc omnia curioſi Lectoris executioni relinquimus.

CAPUT VII.

De longitudine locorum.

QUEMADMODUM per ſtellarum motum ab ♈ initio ſecundum longitudinem ecliptice, atque ſignorum ordinem conſideratum, unà cum earundem ſtellarum latitudine, hoc eſt, ab eclipticæ deviatione, in ipſarum ſtellarum cognitionem devenimus; haud abſimili ratione mediante longitudine, & latitudine locorum ſingulorum, poſitiones, atque diſtantias obtinere ſolemus. Vocamus itaque dati cujuſvis loci longitudinem arcum æquatoris à duobus meridianis incluſum, quorum alterum per occiduum noſtræ habitabilis Terræ extremum, reliquum verò per oblatum locum deſcriptum imaginamur. Breviùs: longitudo loci nihil aliud eſt, quam ipſius loci ab occidente fixo diſtantia; per fixum occidentem intelligimus ſectionem ipſius æquatoris cum producto meridiano, per ultimum occidentis terminum conſtituto, quem quidam per Inſulas Azores, nonnulli per Inſulas Heſperidum, plerique Ptolemæum ſecuti per Canarias Inſulas, quas Fortunatas appellant, ut & nos, deſcribunt. Arcus autem cujuſlibet parallelorum à communi eorundem interſectione cum eodem fixo meridiano, vſque ad dati loci meridianum interceptus, pro illius loci longitudine plerumque ſumitur: habet enim eandem rationem ad totum parallelum, quam præfatus arcus æquatoris ad totum æquatorem. Is autem æquatoris arcus, qui à duobus meridianis per duo quævis loca tranſeuntitus intercipibur, longitudinis eorundem locorum differentia nominatur, id eſt arcus ejuſdem æquatoris, ſeu proprii paralleli, quo unus datorum locorum orientalior eſt altero. Sicuti autem nihil facilius eſt, quam longitudinis rationem intelligere, ita nihil difficilius, quàm eandem determinare; ita ut hic non immerito nodus Gordius dici poſſit, in quo diſſolvendo, omnes quidem huc uſque Mathematici deſudarunt; nullus tamen quicquam ſingulare adhuc præſtiterit. Orontius per Lunæ meridianæ, & ſtellæ fixæ obſervationes illam inveſtigat quidem; ſed ita laborioſa, ita perplexa, & difficili methodo, ut ad eam non niſi Euclides, aut Ptolemæus ſufficiens eſſe poſſit: ſimili methodo Morinus eam ſe inveniſſe gloriatur. Quidam per Magneticam Variationem eo pertingere ſe poſſe exiſtimarunt; de quibus vide Geographiam noſtram Magneticam. Nonnulli per eclipſes ſyderum Mediceorum. Alius non ita pridem per maculas, ſive montium Lunarium umbras veram longitudinem ſcientiam ſe adinveniſſe autumat. Sed vereor, ne, ſicuti cæteræ omnes huc uſque tentatæ methodi, ex earum, quas Metaphyſicas ſpeculationes appellant, numero ſint. Neque enim ſufficit, hoc loco varias rationes, quibus id fieri poſſit, comminiſci; ſed modus communibus Geographorum votis exquiritur, facilis & ubivis locorum parabilis; quem quicunque invenerit, is profectò non minorem operam, quam ſi circulum quadraverit, contuliſſe cenſeri debet. Alia igitur methodus in longitudine locorum conſtituenda huc uſque à Mathematicis adhibita non fuit, niſi obſervatione initii medii, aut finis alicujus eclipſis Lunaris. Quæ qua ra-

Quid longitudo locorum.

Difficultas in longitudinibus inveniendis.

qua ratione in toto orbe terrarum inſtituenda ſit, fusè docemus in Concilio noſtro Geographico; ad quod Lectorem ſuo tempore remittimus.

Cùm itaque nobis animus ſit, Horologium Catholicum hoc loco deſcribere, quod horas cum ubique locorum, tum potiſſimum in Collegiis Societatis noſtræ toto orbe terrarum diffuſis, demonſtret; idque ſine longitudinum ſcientia fieri non poſſit; ſummo ſtudio in id incubui, ut Orbem terræ juxta varias obſervationes eclipſeon, in Europa, India Orientali, China, Peruvia, Braſilia, Canada, Mexico, à noſtri Ordinis Mathematicis peractas, necnon ſecundum longitudinum intercapedinem determinarem. Habita ſiquidem differentia temporis, quæ in obſervatione alicujus eclipſis, Nanchini, verbi gratia in China, Goæ in India, Mozambiquii in Africa, Parnambuci in Braſilia, aliiſque citatis locis emerſit; difficile ſanè non erat longitudinem dictorum locorum, tum inter ſe, tum inter alia intermedia loca determinare. Juxta has igitur præſentem hanc Arborem horologam univerſæ Societatis condidimus. Modum verò longitudinum inveſtigandarum, obſervationumque à PP. Secietatis noſtræ toto orbe diffuſis diverſis temporibus peractarum, rationes, fusè & ex profeſſo tractamus in Concilio noſtro Geographico; ubi & modum oſtendimus, quo totus terrarum Orbis brevi compendio emendari poſſit. Relictis igitur hiſce, ad noſtra nos conferamus.

Problema XII.

Horoſcopium Geographicum univerſale Societatis Jeſu conſtruere, quo in omnibus Collegiis dictæ Societatis toto orbe terrarum diffuſis, quota hora ſit uno intuitu demonſtratur.

Iconiſmus XX.

Fiant horologia aſtronomica, vel verticalia, vel horizontalia, ut hic factum eſt, tuæ regioni accommodata: vel ſi univerſalia velis, toti mundo accommodata, polaria fiant horologia 50. horis integris unà cum mediis, & quadrantibus horarum inſtructa. In horum unoquoque lineas horarias, id eſt, horas aſtronomicas, eo ordine, quo in figura apparet: videlicet pro longitudine Provinciarum diſtantiaque meridianorum earundem à meridiano Romano, diſpones. Has verò horas facilè invenies, vel ex tabula ſuperius in conſtructione cylindri exhibita, vel ex Concilio Geographico. Arborem hic poſuimus Olivam cum hac inſcriptione; *Sicut oliva fructifera in domo Dei:* cujus ramos ita diſpoſuimus, ut univerſa Societas in quinque Aſſiſtentias, Luſitanicam, Gallicam, Germanicam, Hiſpanicam, Italicam diviſa, quinque veluti principalibus arboris ramis exhibeatur. Uniuſcujuſque verò Aſſiſtentiæ Provinciæ unà cum Collegiis ad unamquanque pertinentibus, ita diſponuntur, ut ſtyli horologiis ſingularum Provinciarum impoſiti, nomen JESU perfectè referant: imò non ſine admiratione videbis machinam Soli expoſitam umbra ſua perpetuò mobili, veluti quoddam nomen JESU ambulans ex Ortu in Occaſum perpetuo umbratilis nominis incremento, ac decremento, non tam phyſica, quàm myſtica quadam ratione exhibere; ut vel id motu ſuo mirabili monſtret, corruptibile non eſſe, quod divinum Numen, nomenque tam largiter obumbravit. Singula enim horologia monſtrabunt umbra ſua triangulari horam cuilibet Provinciæ, & Collegio competentem. Cumque officiorum Societatis per univerſum orbem terræ ad normam Conſtitutionum æqualis ſit diſtributio, nullo negotio colligere licebit, quid quavis hora in ſingulis Collegiis agatur, ut qua hora dicatur Miſſa, qua legatur, qua ſurgatur, eatur cubitum, prandeatur, cœnetur, & ſimilia, quæ ipſi Lectori colligenda relinquimus. Hujuſmodi horologium à me confectum, in viſo huc uſque ſpectaculo, in Muſæo meo 14. palmorum in formam crucis concinnatum exhibetur, uti proinde nemo nudas me ſpeculationes proferre exiſtimet: videbitque Lector in eo clariſſimè, officia communia, uti & Sacroſanctum Miſſæ Sacrificium Societatis JESU, ita noctu diuque continuari, ut ne momento quidem temporis interrumpantur. Ut proinde huc reſpexiſſe videatur Malachias cap. 1. *In omni loco nomini meo offertur oblatio munda.* Cum præterea Societas toto orbe terrarum diffuſa, munia ſua, ut ſunt Conciones, Confeſſiones, Catecheſes, aliaque ſimilia, omni linguarum genere peragat; hinc in octo mundi plagis octo Cardinales ventos depinximus, illud Pſalmi: *A Solis ortu uſque ad occaſum, laudabile nomen Domini*, omni linguarum, & idiomatum genere, quibus Societas in univerſo mundo utitur, buccinantes. In quatuor quoque principalibus angulis quadruplex horologiorum genus diſpoſuimus, quibus myſticè ardens divinarum meditationum ſtudium, quo ſingulis horis, veluti jaculis quibuſdam Numen Cœlumque ſolicitatur, indigitamus. In apice arboris bicipitem Aquilam pullos ſuos nutrientem delineavimus, quo Auguſtiſſimam domum Auſtriacam notamus, ſub cujus alis major Societatis pars, benigniſſimè plantata, fota, propagataque, in eam excrevit arborem, quam coram intuemur. Quæ ideo hic fuſiùs deſcribere volui, ut So-

Arbor Societatis Ieſu horologa.

Actionibus Societatis Ieſu Sol nunquam occumbit.

ut Societas viſis ingentibus Dei beneficiis, in hanc myſticam arborem nullo non tempore collatis, ardentioribus ad Dei cultum, ubique locorum promovendum ſtimulis excitaretur.

CAPUT VIII.

Aſtroſcopia, ſeu Sciatherica Seleniaca, vel nocturna, quibus partim per Lunæ radiantis umbram, partim per ſtellarum fixarum radios, hora noctis demonſtratur.

RES omnino neceſſaria eſt Aſtronomis, cum ad exactam φαινομένων obſervationem, tùm ad cætera pertractanda negotia, nocturni temporis horarumque obſervatio, utpote ſupra quam, veluti cardinem, totius Aſtronomiæ inſtauratio unicè innitatur. De iis igitur in hac parte agendum eſt, ne quicquam, quod ad Artem noſtram Lucis & Umbræ revocari quovis modo poteſt, omiſiſſe videamur. Primum igitur locum obtinent Horoſcopia Seleniaca. Quæ etſi ob varietatem, & inconſtantiam motus Lunaris non uſque adeò exactè horas demonſtrent, imo fieri non poſſit ut ad Solaris horologii perfectionem illa pertingant; conabimur tamen ea induſtria, illa conſtruere, ut horam nocturnam uſualem, quantum fieri poterit, prope verum indicent.

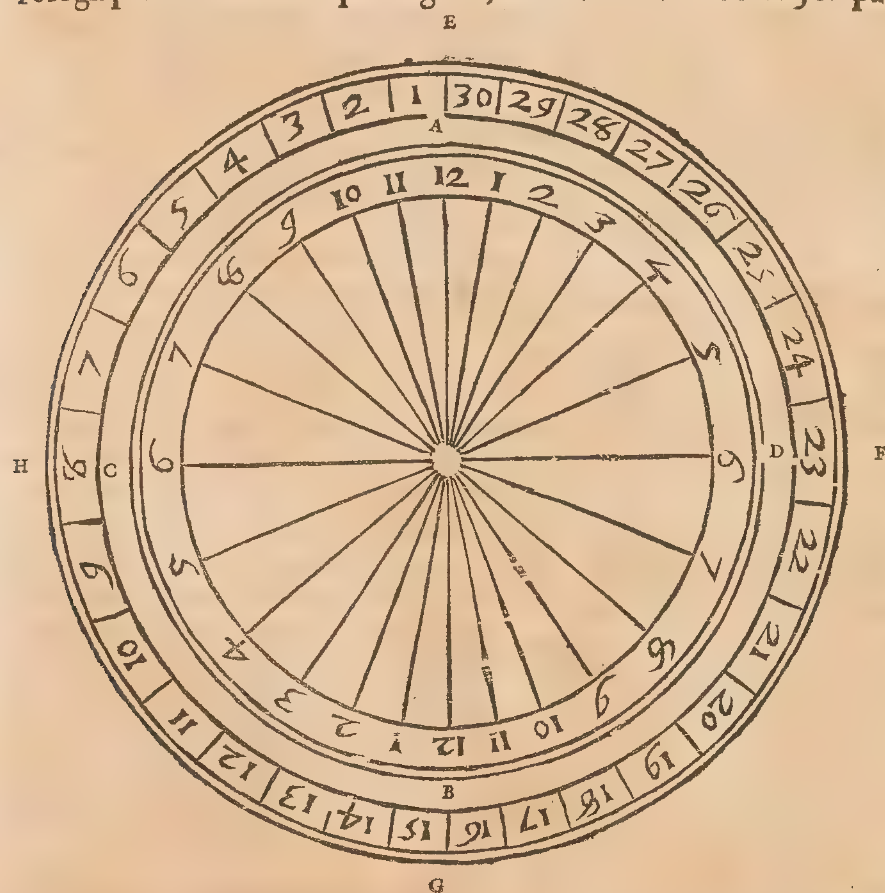
Problema XIII.

Horoſcopia Seleniaca, ſive Lunaria in dato plano deſcribere.

Pragmatia I.

Seleniacum horizontale deſcribere.

FIat primò horoſcopium horizontale aſtronomicum, ſive horarum à meridie, & media nocte juxta regulas in 4. lib. traditas, ſitque ABCD lineis productis in Borealem horizontis partem, ut in figura patet. Hoc horologium imponatur alteri orbi EFGH in 30. partes proportionales, ſive ſimiles partibus orbis ABCD diviſo, ab E puncto incipiendo; quæ ſpacia periodicum Lunæ motum referent: ita tamen imponatur, ut intra concavum orbis intimi, ſive Lunaris periodi ſit verſatile, triangulumque elevationis poli erigatur ſupra lineam horæ 12. fixum, & immobile: quod fiet, ſi triangulum, ea, qua in figura vides, methodo ordinaveris: habebiſque horoſcopium perfectum.



Uſus Horoſcopii.

NUmera primò ætatem Lunæ ex Ephemeridibus, aut inferius ponenda praxi excerptam à puncto E in orbe extimo; atque ad eum numerum advolvito horam duodecimam orbis verſatilis, in quo videlicet horoſcopium delineatum eſt, & axis, ſive ſtylus triangularis, in eodem orbis verſatilis limbo umbra Lunari monſtrabit horam noctis quæſitam. Præſupponimus enim hic, orbem extimum ita prius ſituatum eſſe, ut EABG lineæ meridianæ, HCD verò horæ ſextæ perfectè congruat. Utimur etiam

etiam triangulari ſtylo, quia noctu Lunaris umbra, quam axis trianguli facit, melius, clariuſque horas diſcernit, quàm gnomonis apex, qui in Lunari umbra, ut alibi demonſtratum eſt, fallax & deceptorius eſt.

Dixi orbem extimum debere dividi in 30. partes diviſione proportionali, ſive ſimili diviſioni horarum: quod fiet, ſi circulum in 30. æquales partes diviſeris: hic enim ſupra planum æquatoris in triangulo gnomonico poſitus, puncta in æquatore terminabit, per quæ ex centro horologii rectæ ductæ divident ambitum exteriorem in 30. partes deſideratas. Sive etiam hac arte ſemidiameter æquinoctialis in triangulo gnomonico ad meridianum ex M puncto transferatur; & hoc veluti centro circulus ducatur in 30. æquas partes diviſus, lineiſque totidem diſtinctus æquinoctialem horologii in punctis ſecabit, per quæ ex centro horologii rectæ ductæ dabunt circulum tricenaria diviſione proportionaliter diviſum.

Pragmatia II.

Seleniacum verticale deſcribere.

Verticale aſtronomicum juxta regulas lib. 4. traditas, ut in præcedente Sciatherico factum eſt, includatur orbi in 30. partes horologii diviſioni ſimiles diviſo, ita ut hinc inde verſari poſſit: habebiſque horologium Lunare perfectum. Si igitur numeres Lunæ ætatem in limbo exteriori, & horam 12. horologii ad illam advolveris, monſtrabit umbra Lunæ in eodem verſatilis orbis limbo horam quæſitam. *Seleniacum verticale.*

Pragmatia III.

In plano æquinoctiali horologium Lunæ conficere.

Nullum planum æquinoctiali hujuſmodi horologiis deſcribendis aptius, & accommodatius eſt: quare id in uſum nocturni horologii adhibendum præ cæteris ſuaſerim. Ita autem fabricam ejus ordire. Uterque orbis intimus, & extimus, hic quidem in 30. dies, ille in 24. horas æqualiter dividatur; eritque axis plano normalis, ſtylus horologii. Hoc igitur horologium plano ſuo impoſitum, ſituatumque juxta lineam meridianam, ita horas monſtrabit: Numera à principio circuli ætatem Lunæ, & ad hanc orbem verſatilem promoveto, & ſtylus in eodem orbe verſatili horario umbra Lunari, ut priùs, monſtrabit horam nocturnam. Hoc autem incommoditatis habet hoc horologium, quòd duplex horarium requirat; unum ſuperius, quod horam oſtendet, Luna borealia ſigna percurrente; alterum inferius, Luna Auſtralia ſigna percurrente. *Seleniacum æquinoctiale.*

Pragmatia IV.

Horaria Seleniaca alia methodo delineare.

Ut maxima rerum inventionumque varietate ad tam laudabile Aſtronomiæ ſtudium, Lectorem incitaremus, aliud hic excogitavimus Seleniaci temporis Sciathericum

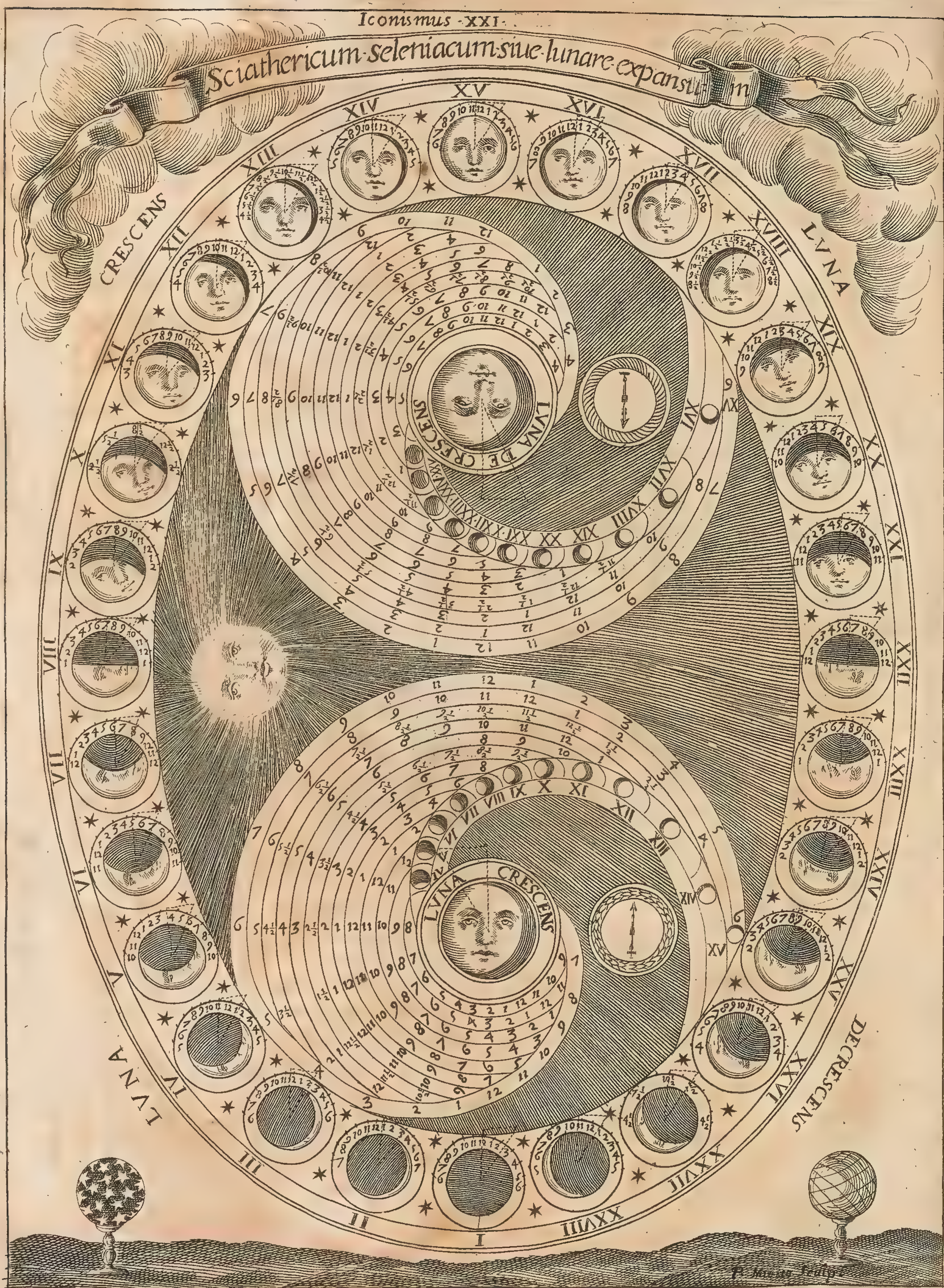
In horologio horizontali inſcribantur 24. circuli, quibus ſingulis appones numerum ætatis Lunæ. Lineis verò horariis apponas numeros eo ordine, quo tabella ſequens docet; ſtyloque ut in præcedenti erecto, erit horologium Lunare perfectum. Hoc ſituatum priùs exponatur radiis Lunaribus: deinde vide ætatem Lunæ in limbo horologii. Si enim intra hujus circulum, uſque ad umbram ſtyli perrexeris, oſtendet illa tibi intra circulum ætati Lunæ reſpondentem, horam quæſitam. Verùm ut hoc negotium minori cum confuſione fiat, duo hic horologia poſuimus; unum A, quod creſcente Luna; alterum B, quod decreſcente eadem, horas demonſtret. Hæc duo horologia ſituabuntur, juxta acum magneticam utrique appoſitam: ſtylus quoque utriuſque, ut in prioribus, erit obliquus, & indeterminatæ magnitudinis; quorum umbra in alterutro ſituatorum prius, ut dixi ſuperiùs, horologiorum, intra circulos phaſi, ſive ætati Lunari correſpondentes horas demonſtrabit. Diſpoſitio numerorum ſingulari induſtria ex horologio horizontali pragmatia I. propoſita eruta eſt.

Pragmatia V.

Aliter præcedens Seleniacum diſponere.

Si 28. horologia in ovali quadam figura ita diſpoſueris; ut ſingula horologia reſpondeant circulis horariis alicujus phaſis, aut ætatis Lunaris; verbi gratia circulus horarum nocturnarum ſexto ætatis Lunæ diei correſpondens, unà cum horarum ordine ſeorſim; deinde circuli 7. 8. 9. 10. 11. 12. &c. ætatem Lunarem referentes, ſeorſim intra ovalem figuram ſimiliter diſponantur. *Iconiſmus XXI*

Si dicta inquam horologia in ovali quadam figura ita diſponas; ut ſingula reſpondeant circulis horariis, quibus in præſenti Iconiſmo ætatem Lunæ à 1. die, uſque ad 28. notavimus; habebis ſyſtema horarum Lunarium, quo dicto citiùs horam noctis ex umbra Lunari diſces V. g. Circulus horarum Lunarium, quem 4. ætatis Lunæ die notavimus ſeorſim, unà cum horis in ovali quadrata, aut alia quacunque figura ſeorſim delineetur; quē ſequatur alius circulus horarum Lunarium 5. ætatis Lunaris die notatus, & hunc 6. & ſic procedatur, uſque ad



circulum 28. ætatis Lunaris: habebis tot horologia Lunaria ſeparata, quot circuli in præcedentibus duobus continentur. His ſic delineatis, horum ſingula ſuo ſtylo munies; phaſique Lunari circa centrum, unà cum numero ætatis Lunaris deſignata; habebis ſyſtema horarum Lunarium, ex quo, quemadmodum paulò ante diximus, facillimè nocturnam horam diſcas; illud enim horologium illa nocte horam demonſtrabit. cui

ætas

ætas Lunæ pro dato tempore fuerit appoſita. Ita Luna 7. dierum ætatem à conjunctione ſua agens, in eo horologio monſtrabit horas ea nocte, cui ſeptima ætas ☽ fuerit appoſita; nullum aliud. Sed hæc faciliora ſunt, quam ut explicari amplus mereantur: unde etiam ad meliorem omnium declarationem Iconiſmum apponendum duximus. Ad alia igitur calamum convertamus.

Horam nocturnam aliter invenire per tabulam ſequentem.

Vide primò, quam horam umbra Lunæ in horologio quocunque Solari oſtendat; hanc horam quæres in fronte tabulæ, in latere verò ætatem, vel phaſin Lunæ; & area communis dabit horam noctis quæſitam.

Tabula Lunarium horarum.

A | C

	Ætas ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Horæ moræ lucis ☽ ſupra horiz.
Ætas ☽ creſcentis.	5 ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4	4
	6 ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5	$4\frac{4}{5}$
	7 ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6	$5\frac{3}{5}$
	8 ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7	$6\frac{2}{5}$
	9 ☽	12	1	2	3	4	5	6	7	8	$7\frac{1}{5}$
	10 ☽	$12\frac{2}{1}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	8
	11 ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9	$8\frac{4}{5}$
	12 ☽	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$9\frac{3}{5}$
	13 ☽	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$10\frac{2}{5}$
	14 ☽	3	4	5	6	7	8	9	10	11	$11\frac{1}{5}$
Ætas ☽ decreſcentis.	15 ☽	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12
	16 ☽	5	6	7	8	9	10	11	12	1	$11\frac{1}{5}$
	17 ☽	6	7	8	9	10	11	12	1	2	$10\frac{2}{5}$
	18 ☽	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$9\frac{3}{5}$
	19 ☽	7	8	9	10	11	12	1	2	3	$8\frac{4}{5}$
	20 ☽	8	9	10	11	12	1	2	3	4	8
	21 ☽	9	10	11	12	1	2	3	4	5	$7\frac{1}{5}$
	22 ☽	10	11	12	1	2	3	4	5	6	$6\frac{2}{5}$
	23 ☽	11	12	1	2	3	4	5	6	7	$5\frac{3}{5}$
	24 ☽	$12\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$	$4\frac{4}{5}$
	25 ☽	1	2	3	4	5	6	7	8	9	4

B | D

Uſus Tabellæ moræ Lunaris lucis ſupra horizontem.

Si vis ſcire, quot horas Luna noctu ſupra horizontem luceat, quære primò ætatem Lunæ in columna AB, & in ultima columna CD, intra eandem numerorum tranſverſam ſeriem reperies horas lucis Lunæ noctu ſupra horizontem; ita vides 10. ætate ☽, Lunam noctu lucere 8. horas: 23. ætate ☽ $5\frac{3}{5}$. horas: & ſic de cæteris.

Pragmatia VI.

Zodiacum ſignum, & declinationem Lunæ ab æquatore umbra demonſtrante deſcribere.

In medio hujus ovalis figuræ delineetur, juxta præcepta lib. 3. tradita, Zodiacus ☽. gnomonicus unà cum centro epicycli Lunaris; ſive, quod idem eſt, declinationibus parallelorum Solis. In hoc igitur triangulum gnomonicum ſolidum, juxta præcepta alibi tradita erectum Lunari verticis ſui umbra ſignum, quaod actu Luna ſubit, unà cum declinatione quam ab æquatore habet, oſtendet. *Declinatio*

Pragmatia VII.

Sciathericum ☽ Oecuranomicum, id eſt, domum, gradumque, quem in ea ☽ quovis momento nocturno poſſidet intra tropicos indicans, in plano horizontali deſcribere.

Domus cæleſtes in Sciatherico ☽.

DEſcribantur juxta problemata folio 444. domus cœleſtes, unà cum graduum pentadibus decadibuſque, prout ibidem factum vides; addaſque ſingulis domibus qualitates, quas Luna in iis exiſtens inferiori mundo communicat, ut ſupra diximus: habebiſque Sciathericum perfectum. In hoc umbra gnomonis oſtendit domum, quam quolibet momento ☽ poſſidet.

Pragmatia VIII.

Almucantaras, & Azymutha Sciatherico horologio deſcribere, id eſt, altitudinem ☽, ejuſque à meridiano diſtantiam umbra determinare.

AZymutha, & Almucantaræ Lunares, ratione nequaquam diverſa deſcribuntur ab Azymuthis, & Almucantaris Solaribus. Qui igitur rationem norit ex præceptis lib. 5. fol. 439. edoctus, is hic eadem nullo ferè negotio deſcribet. Vel ſi Almucantararum, & Azymuthorum Solarium Sciatherica deſcripſerit, oſtendet in eiſdem ☽ nocturno tempore altitudines, & longitudines Lunares.

Corollarium.

EX hiſce ſequitur, Lunari horologio, quæ de primi mobilis doctrina lib. 5. dicta ſunt, accommodari poſſe. Verùm cùm ea exiguum uſum noctu habeant, ea conſultò omittenda exiſtimavi. Sunt alia inſtrumenta Lunaria, quæ paſſim apud Munſterum, Appianum, alioſque reperies, quibus videlicet ex inſpectione ſtellæ polaris per centrum orbis perforati, & duarum ſtellarum Urſæ minoris eo in loco, ubi regulam tranſverſam ſecant, in horæ nocturnæ notitiam deveniemus per rotam dentatam dodecamoriam prioris orbis centro affixam. Verùm cùm hæc penè trivialia ſint, iis omiſſis, noſtra tantum inventa hic prodere voluimus.

Problema XIV.

Per ſtellarum fixarum inſpectionem horam nocturnam invenire.

QUicunque rationes Aſtrolabiorum calluerit, nullo penè negotio in horæ nocturnæ quovis tempore notitiam deveniet; quorum uſus, applicationeſque hoc loco libenter proferrem, niſi res nimis vulgaris, & trita, & aliquo modo extra noſtrum inſtitutum nos à propoſito retineret; cum hic nihil nobis aliud, quàm gnomonicam, ſeu ſciathericam artem ſecundum omnem ſuam amplitudinem demonſtrare, propoſitum ſit. Ut tamen aliquod hoc loco ſpecimen quoque exhibeamus de horis nocturnis beneficio ſtellarum fixarum inveniendis; triplicem methodum, exactam, & compendioſam hic edocere voluimus, ne quid in hac Arte Lucis & Umbræ omiſiſſe videremur.

Pragmatia I.

Horas nocturnas hoc nyctoſcopo inveſtigare.

Aſtrolabio horam nocturnam invenire.

ACcipe aſtrolabio, quod in Horologiographia noſtra Magnetica propoſuimus, altitudinem cujuſvis ſtellæ fixæ tibi cognitæ, reti inſcriptæ; & hanc ſtellam apice ſuo applica ſuper Almucantaram ſtellæ paulò ante inventam: quo facto regula per locum Solis in Zodiaco ducta in limbo horam oſtendet quæſitam.

Pragmatia II.

Eaſdem horas per tabulas ſine inſtrumento per calculum inveſtigare.

Alitér per Arithmeticam.

OBſerva primò ſtellam quampiam culminantem; deinde quæres aſcenſionem rectam ſtellæ, & Solis eo tempore, quo obſervationem ordiris: Deinde ſi horæ aſcenſionis ſtellæ pauciores fuerint horis aſcenſionis Solis, addes eas horis 24. & à ſumma demes diem obſervationis & reſiduum dabit horam Solis à meridie quæſitam. Si verò pauciores fuerint horæ aſcenſionis Solis, aſcenſione ſtellæ, ſubtrahes eas à 24. & reliquum dabit horam quæſitam.

Pragmatia III.

Fabrica inſtrumenti novi aſtronomici.

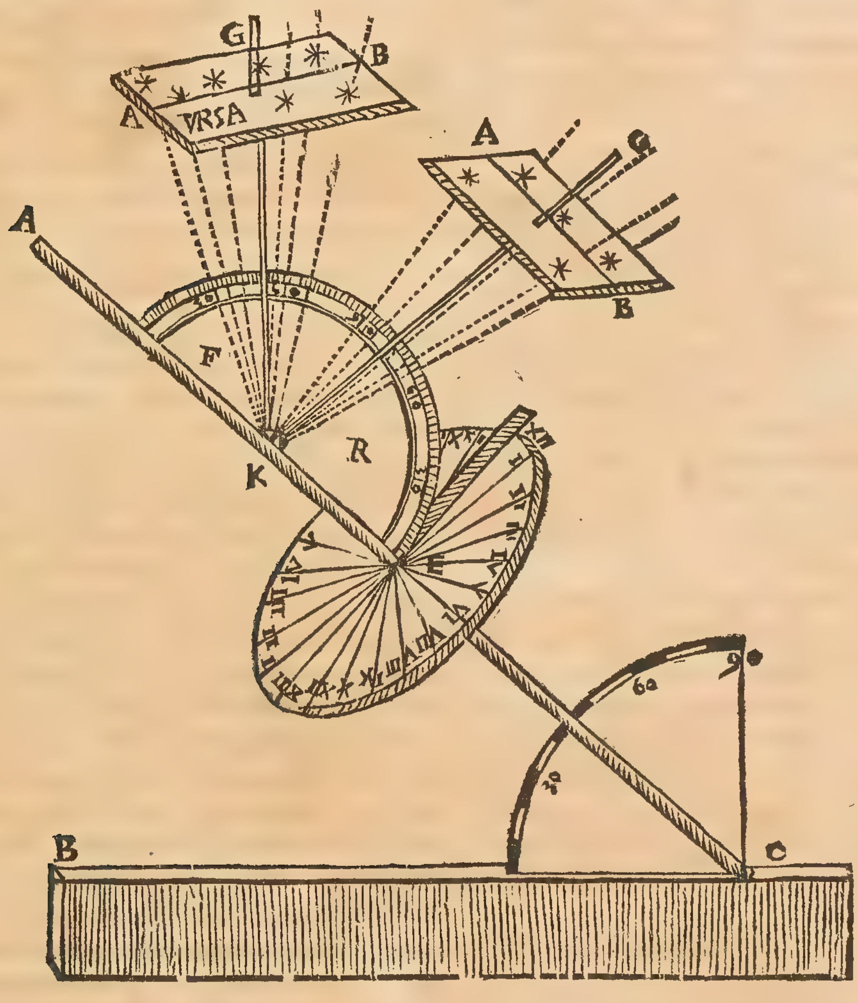
PRroducimus jam inſtrumentum novum tum ad ſtellas nocturno tempore dignoſcendas, tum ad horas indagandas, à nemine adhuc, quod ſciam, traditum. Ita autem fabricam ejus ordiere: Fiat primò axis fundatus ſupra baſim BC, elevationi regionis tuæ accommodatus, qui ſit AC: deinde huic inſeres orbem XII. VI. XII. VI. in 24. æquas partes diviſum, qui æquatorem refert. Tertiò, huic alium ſemiorbem FR inſeres, qui regulam in E, æquinoctialis centro adnexam habeat, quæ unà quoque cum ſemiorbe RF, ſupra centrum E gyretur ſitque trochleis ad eum firmandum inſtructum; eſt enim circa axem inſtar meridiani mobilis, & verſatilis in bis 90. gradus diviſus; ex cujus centro K, regula educatur KG, quæ exaltata, vel depreſſa pro declinatione ſtellarum limbum ſemiorbis radat, trochleis quoque, ſi opus fuerit firmetur. Huic iterùm tanquam axi indatur ſyſtema alicujus

aſteriſ-

aſteriſmi hic appoſiti(cujuſmodi nos Urſæ majoris, & Caſſiopææ poſuimus) ea induſtria, ut linea ejus AB, congruat meridiano mobili RF. Habebiſque inſtrumentum perfectum.

Uſus inſtrumenti novi

COgniturus igitur horam nocturnam, adapta circulum æquinoctialem in 24. æquas partes diviſum, axi CA ad rectos in E inditum, ad æquatoris tui altitudinem directum. Deinde unam ex tabellis aſteriſmorum chartæ inſcriptis(in quo ſingulæ ſtellæ perforentur, id eſt, loco ſtellarum foramina fiant, nominibus ſingularum ſtellarum adjunctis) inſere regulæ KG normaliter ea induſtria, ut aſteriſmi punctum AB medium tantum à puncto K centro ſemicirculi KFR diſtet, quanta eſt ſemidiameter, ſingulis aſteriſmis adſcripta; meridianus quoque BC in aſteriſmo, ſive iconiſmo ſyderum ſemper in plano ſit axis CEA. Hoc ita ritè peracto



ſituetur inſtrumentum ad ſitum univerſi, ita ut meridianus CFR, meridiano, æquinoctiali, & axi mundi congruat.

Hoc peracto, applicato oculo ad centrum K, gyra ſemicirculum KFR, una cum charta aſteriſmi primi, donec una ex ſtellis clarioribus per foramen reſplendeat; quam ſimul ac deprehenderis, ecce index E, eodem temporis momento in limbo æquinoctiali horam quæſitam dabit, ſi prius differentiam graduum inter ſtellam, & locum Solis in horas converteris. Hoc præterea inſtrumento dicto citiùs ſingulæ ſtellæ fixæ, eriam ab imperito Aſtronomiæ cognoſci poſſunt, ſolummodo oculo in K fixo; ſingulæ enim per ſua foramina perfectè apparebunt. Innumeros alios uſus hoc inſtrumentum habet in Aſtronomia, quos ſingulos hic adducere neque temporis anguſtia, neque libri incrementum permittit; unde ſagaci Lectori ea ulterius expendenda relinquimus.

Octo iconiſmos ex tabulis ſtellarum fixarum Chriſtophori Grinbergeri hic ſubnectimus, ex quibus Lector facilè reliquorum aſteriſmorum ſtructuram addiſcet. Sunt autem ſtellæ horum aſteriſmorum eo ingenio in chartaceo cœlo deſcriptæ, ut optica projectione non ex polis Zodiaci, vel mundi; ſed ex centro terræ, in quo oculo noſtro locato, & terebratis prius ſtellarum in Aſteriſmo deſcriptarum figuris, eas, non ſecus, ac præſentes intueri poterimus. Quod à nemine ante Grinbergerum, hucuſque præſtitum ne quidem tentatum crediderim. Hic enim ſparſa per octavum orbem aſtra, aliquot in claſſes collecta, eorum imagines ita in chartis quadratis pinxit, ut cœleſtibus eſſent ſimillimæ, & ſtellæ ſtellis ea certitudine reſponderent, ut imagine chartacea *Ratio opticæ projectionis aſteriſmorum.*

cœlo expoſita, & inter imaginem cœleſtem, & oculum definito loco conſtituta, oculus non ſtellas in charta diſpoſitas, ſed ipſaſmet in cœlo affixas ſe intueri arbitretur, atque adeo ſingulas per eoſdem omninò radios viſuales aſpiciat. Quorum ex 25. aſteriſmis octo tantum principales hic præſentamus. Ex quibus reliquorum ſtructura facilè innoteſcere ſagaci Lectori poterit.

Conſtructio Tabulæ pro nova proſpectiva cæleſti.

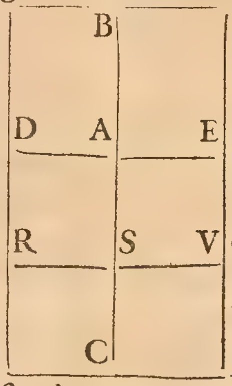
Iconiſmus XXII.

SIc autem tabulæ conſtruuntur. Sit verbi gratia delineandus aſteriſmus Draconis, & Urſæ minoris: ducantur primo duæ lineæ ad rectos in A ſeſe interſecantes BC, & DE, eritque A vertex aſteriſmi, BC meridianus, B ſuperior pars, C inferior pars; atque juxta hanc lineam ſumantur deorſum, & ſurſum, tangentes in tabula, ut poſtea dicetur; DE verò ſit verticalis primarius, D quidem ſiniſtra, E dextra pars; F polus Zodiaci, G polus mundi, ut in 1. figura patet. His poſitis, ſi ſingulas ſtellas eo ordine, quo in tabula occurrunt, inſcribere velis;

1 Accipe ſemidiametrum pro magnitudine aſteriſmi, qui ſit verbi gratia HI, primæ figuræ, quem in mille partes æquales partieris. Hoc peracto,

2 Accipe tabulam, & vide, quæ tangens primæ ſtellæ Urſæ minoris reſpondeat ſecundum diſtantiam rectam, & invenies 168 C. Iterùm vide, quæ tangens reſpondeat eidem ſtellæ ſecundum diſtantiam tranſverſam, & invenies 255. In priori exemplo litera C, ſignificat tangentem infra lineam D E accipiendam eſſe; in poſteriori litera E, notat tangentem verſus E dexteram partem accipiendam.

3 Accipe igitur tangentis prioris in ſemidiametro HI in 1000. partes diviſa 168. partes, eaſque transfer ex A puncto verticis verſus C, verbi gratia in S: deinde ad S tranſverſam 255. normalem ducito, in qua ab S determinabis tangentem in partibus ſemidiametri HI, verbi gratia in V, ibi enim erit genuinus ſtellæ aſſumptæ ſitus. Inſtrumentum autem redditur facilius, ſi RSV, ſemidiameter veluti curſor quidam moveatur ſupra lineam CB. Nam is in linea BC rectarum diſtantiam tangentes; In RSV verò tranſverſarum diſtantiarum tangentes aſſignabit. Inventor hujus artificii primus fuit P. Chriſtophorus Grienbergerus, qui & tabulas ſingulares, quas cœleſtium Imaginum proſpectivam novam appellat, condidit: quarum hic aliquas pro appoſitorum aſteriſmorum fabrica ponere voluimus.



Chriſtophorus Griëbergerus inventor hujus.

Declaratio Aſteriſmorum.

HI aſteriſmi, ope Tangentium conditi ſunt eo ordine, ut longitudinem ſtellarum ſingularum in limbo perfectè demonſtrent, filo ex F polo Zodiaci per centrum ſtellæ extenſo; hoc enim in limbo mox longitudinem ſtellæ demonſtrabit. Ubi verò polus Zodiaci non habetur, filum tamen ſupra duos conſimiles gradus in fronte, & calce, aut lateribus aſſumptos poſitum, ſtellæ longitudinem oſtendet. In omnibus aſteriſmis lineæ ſunt eædem: A vertex aſteriſmi: BC meridianus iconiſmi, ſeu linea rectarum diſtantiarum: DC diſtantiarum tranſverſarum linea. Cui ſingulis ſubjicitur linea quædem intitulata ſemidiameter, quæ eſt menſura diſtantiæ plani, ſeu chartæ aſtrigeræ ab oculo. Qui porrò omnium aliorum aſteriſmorum tabulas deſideret, is adeat longitudinis, & latitudinis ſtellarum fixarum à P. Grinbergero conſtructum catalogum, ubi magna diligentia omnes in Tabulas reductas deprehendet.

Tabula pro Aſteriſmis, ſeu nova proſpectiva cæleſti.

URSÆ MINORIS.

	Diſtantia recta. G	M		Tang.		Diſtantia tranſv. G	M		Tang.
1	9	33	C	168	T	14	19	E	255
2	6	52	C	120		11	19	E	200
3	4	32	C	79		7	11	E	126
4	4	50	C	85		2	13	E	39
5	2	19	C	40		1	6	E	19
6	7	1	C	123		2	9	D	38
7	4	11	C	73		3	34	D	62
8	8	36	C	151	F	0	53	D	15
9	9	41	C	171		0	55	E	16
1	35	30	C	713		38	58	E	809
2	34	1	C	675		37	34	E	769
3	31	12	C	606		34	59	E	700
4	28	38	C	546		32	35	E	639
5	21	48	C	400		4	47	E	84
6	5	25	C	95		11	49	E	209
7	7	19	C	128		12	5	E	214
8	5	55	C	104		15	21	E	275
9	3	58	C	69		17	34	E	317
10	5	59	C	87		17	14	E	310
11	11	58	C	212		14	33	E	263
12	8	48	C	155	C	1	17	D	22

DRACONIS.

	G	M		Tang.		G	M		Tang.
1	14	32	B	259	T	13	23	D	238
2	16	41	B	300		10	8	D	179
3	18	48	B	340		12	24	D	220
4	17	19	B	312		6	36	D	116
5	21	57	B	403		9	44	D	172
6	17	55	B	323		1	55	D	33
7	22	0	B	404		1	14	D	22
8	20	1	B	364		1	45	D	31
9	19	0	B	344		1	35	E	28
10	14	16	B	254		7	10	E	126
11	12	11	B	216		7	1	E	123
12	13	2	B	231		11	46	E	208
13	10	25	B	184		10	46	E	190
14	8	10	B	144		6	44	E	118
15	6	59	B	122		8	56	E	153
16	10	31	B	186		9	15	E	163
17	3	38	B	93		2	46	E	48
11	4	16	B	75		3	6	E	64
19	6	58	B	122		4	16	E	75
20	2	14	B	39		4	18	D	75
21	6	54	B	121		0	21	D	6
22	6	28	B	113		5	44	D	100
23	5	37	B	98		7	6	D	125
24	7	8	B	125		4	25	D	77
25	5	38	B	99		10	40	D	188
26	5	7	B	90		15	7	D	270
27	0	5	B	1		16	13	D	291
28	11	51	C	210		12	3	D	213
29	10	7	C	178		12	23	D	220
30	18	3	C	326		5	11	D	91
31	22	48	C	420		2	43	D	47
32	6	7	B	289		11	20	E	200

URSÆ MAJORIS.

	Diſtantia recta. G	M		Tang.		Diſtantia tranſv. G	M		Tang.
1	0	19	C	6	T	20	38	E	377
2	2	26	B	42		19	40	E	357
3	3	10	B	55		20	12	E	368
4	6	0	B	105		17	35	E	317
5	5	35	B	98		16	46	E	301
6	8	22	B	147		12	34	E	223
7	0	30	C	9		15	26	E	276
8	1	50	B	32		13	58	E	249
9	2	38	B	46		11	40	E	206
10	1	29	C	26		10	31	E	157
11	6	12	C	109		8	57	E	213
12	9	34	C	169		12	2	E	213
13	14	21	C	256		17	4	E	307
14	15	10	C	271		16	8	E	289
15	10	11	C	180		15	4	E	269
16	7	35	C	133		14	14	E	254
17	4	48	B	84		3	32	E	62
18	0	3	B	1		0	54	E	16
19	7	5	B	124		6	30	D	114
20	2	31	B	44		6	38	D	116
21	15	9	C	271		0	55	E	16
22	16	15	C	291		0	4	D	1
23	9	32	C	168		6	15	D	110
24	17	52	C	322		14	55	D	266
25	19	9	C	347		15	51	D	284
26	10	41	B	189		10	40	D	188
27	13	54	B	247		13	53	D	247
28	15	0	B	268		20	45	D	379
29	0	4	C	1		4	25	D	454
30	2	45	C	48	F	9	50	D	173
31	11	50	C	210		5	44	D	100
32	26	53	C	507		9	17	E	163
33	24	10	C	449		7	0	E	123
34	24	38	C	459		10	18	E	182
35	23	39	C	438		13	16	E	236
36	20	29	C	374		14	53	E	266
37	23	7	C	427		0	48	E	14
38	19	53	C	362		3	46	D	66
39	20	5	C	366		4	47	D	84
40	23	19	C	431		8	28	D	149
41	23	54	C	443		11	22	D	201
42	19	40	C	357		9	55	D	175
43	1	9	C	20		20	23	D	372
1	15	38	B	280		12	37	E	224
2	4	12	B	73		14	10	E	252
3	5	20	B	93		16	46	E	301
4	3	56	B	69		14	42	E	262
5	3	21	B	59		6	42	D	117
6	4	34	B	80		14	1	D	250
7	6	43	B	118		13	49	D	246
8	6	41	B	117		13	42	D	244
9	9	15	B	163		21	49	D	200
10	9	21	B	165		21	0	D	384
11	10	51	B	192		26	11	D	492
12	11	36	B	205		18	41	D	338
13	8	35	C	151		10	54	E	193
8	20	20	C	371	C	26	20	E	495

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI

ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
Liber Septimus.

PROMETHEUS
SIVE
ARS ANACAMPTICA,
VEL
ASTRONOMIA REFLEXA.

Qua arcana coelorum intra terrenas habitationes Prometheio ingenio, id eſt, coeleſti igne ſpeculis ſubducto, concluduntur.

PRÆFATIO.

MENS humana, quædam veluti divini ignis portiuncula, dum ardua molitur, nullius quietis capax, nihil non machinatur; donec intento tandem ſcopo potiatur. Nos in hoc præſenti libro, dum ardua quævis molimur, id eſt cælum in terram deducere conamur; dum immenſa cælorum volumina intra terrenæ habitationis gurguſtia concludere tentamus; rem maximè arduam, ne dicam temerariam, aggredimur. Aggreſſi tamen, difficultatem omnem, obſtaculis & impedimentis perfractis, invicta mentis conſtantia, Deo dante pervicimus; cælum intra abditos domorum receſſus clauſimus: unum deſiderari videbatur, anima videlicet, quæ cæleſtem hanc machinam, vitali luce moderaretur; Lux, inquam, & Ignis deerant, ſine queis tota machina non immeritò infructuoſa maneret, & exanimis; at illius è cælo deductio, potentiam poſtulabat humana majorem. Ignis igitur interni impetu agitati, dum nihil intentatum relinquimus; Prometheus tandem conſultus, ignis è cælo deducendi rationes multas variaſque aperuit; non ſilicis ad alterum illiſione; non ſtrygum more incantatoriis rhythmis: ſed puriſſimi ſpeculi portiuncula, quæ mox aptè Soli expoſita, ſuffurato Solis ſplendore ſe veſtiens, noſtrumque ingreſſa cælum, id in momento tam mirificè animavit, ut omnia cælorum jura non immeritò invaſiſſe dici poſſit; ut proinde à furtiva luce; libro huic nomen, Prometheus, non incongruè manſerit.

Porrò quamvis ante decennium circiter Avenione Gnomonica mea Catoptrica lucem viderit; quia tamen quotidiana experientia inſtructior, cùm plura & plura circa reconditos illos reflexi luminis effectus invenirem; notaremque præterea variis in locis haſce meas inventionum primitias, non ſine plauſu, intuentiumque admiratione à diverſis Artificibus in opus educi: viſum fuit ad operis perfectionem, omnia ea, quæ denuo inveneram Anacampticæ artis myſteria, in bonum commune publicæ luci, præſertim cum ea non minimæ artis noſtræ lucumbris portionem eſſe adverterem, tranſmittere. Videbis igitur in hoc libro, præter ea, quæ aliàs edidimus, multa nova, & à nemine tradita; cujuſmodi ſunt reflexionis linearis experimenta, quibus non lucida tantum facula in muros vibrata, ſed & integris lineis reflexo lumine projectis, cæleſtes motus exhibemus. In quo ſi aliquid præſtitiſſe videbor, uni illi rerum Prometheo Deo Opt. Max. ut aſcribas deprecor. Verùm relictis verborum ambagibus, ab ovo inſtitutum ordiamur.

PERIOCHE LIBRI.

CUM triplici radio, recto videlicet, reflexo, & refracto, totum opticum negotium, atque adeò tota Ars noſtra Magna Lucis, & Umbræ perficiatur; poſt directum Solis radium lucumbrem, quem ſciathericum ideò appellavimus, ſecundum locum veluti jure quodam obtinere videtur radius ἀνακαμπτικὸς, ſive reflexus: de quo cum integro opere, quod Gnomonicam Catoptricam jamdudum Avenione impreſſam, inſcripſimus, tractaverimus; nil reſtat, niſi, ut novis eandem inventionibus cumulantes, ejuſdem in omni ſpeculorum genere ἀνακάμψεως arcana luculentius demonſtremus: quod ut ἐμμεθόδως fiat, à principiis artis filum ducamus.

DEFINI-

DEFINITIONES.

I. COrpus luminoſum dicitur omne id, quod luminis eſt diffuſivum. Diaphanũ, quod lumini pervium: Adiaphanum, opacum, ſeu ἀδίοπτον quod lumini impervium ab Ariſtotele definitur.

II. Lux, lumen, & ſplendor, diſtincta ſunt. Lux dicitur, quæ fulgenti corpori congenita eſt. Lumen verò nihil aliud eſt, quàm aſpectabilis qualitas a luce prognata, ac per diaphanum medium longè lateque diffuſa. Splendor denique eſt lumen à terſo politoque corpore repercuſſum. Sicuti igitur à luce lumen, ſic à lumine generari ſplendorem ex dictis patet.

III. Politio corporũ nihil aliud eſt, quàm partium ſuperficiei politi corporis continuitas, ſine ulla pororum, inæqualitatis, aſperitatis, aut diviſionis ſenſibilitate; unde ſpeculum nihil aliud eſſe poteſt, quàm omne corpus artis aut naturæ politum ſubſidio.

IV. Radius luminoſus non eſt propriè ea recta linea, per quam lumen traducitur, ſive ea vera ſit, ſive imaginaria; ſed eſt lumen ipſum evibratum, ſeu recta luminis profluentia.

V. Linea incidentiæ dicitur illa, juxta cujus directionem, ſplendentis corporis luminoſus radius in politi corporis incidit ſuperficiem.

VI. Linea reflexionis dicitur illa, juxta cujus directionem ſimulacrum, ſeu lucis forma in ſuperficie ſpeculi recepta, ulterius ob politi corporis opacitatem, & medium ἀδίοπτον penetrare non valens, ad viſum, vel aliud objectum quodlibet reverberata reflectitur.

VII. Punctum incidentiæ dicitur illud punctum, in quo linea incidentiæ incidit in ſuperficiem ſpeculi: & idem eſt punctum reflexionis, quoniam formarum reflexio ad viſum, ſeu aliud objectum, ſemper fit à puncto incidentiæ.

VIII. Perpendicularis, ſeu normalis linea dicitur, quæ ex puncto incidentiæ educta ad planam ſpeculi ſuperficiem eſt ad angulos rectos. In politis verò corporibus convexis, aut concavis, hujus normalitas lineæ, ex linea convexam, vel concavam politi corporis ſuperficiem contingente, ad quem κατὰ τὰς ὀρθὰς erigitur, penſanda eſt.

IX. Superficies reflexionis dicitur ſuperficies continens lineam incidentiæ, & reflexionis, & perpendicularem à puncto contingentiæ productam ſuper ipſam ſpeculi ſuperficiem.

X. Cathetus incidentiæ dicitur linea, quæ ex puncto luminoſi corporis formæ viſæ, aut ex quolibet alio puncto lineæ incidentiæ ad planam ſpeculi ſuperficiem normalis; ſicuti & cathetus reflexionis illa linea dicitur, quæ ex quolibet reflexæ lineæ puncto ad planam ſpeculi ſuperficiem perpendicularis ducitur: ſuperficies autem incidentiæ dicitur, quæ terminatur catheto incidentiæ, & linea, ſeu radio corporis luminoſi.

XI Angulus incidentiæ dicitur angulus ille, quem cathetus incidentiæ ſubtendit, aut quem linea incidentiæ, unà cum linea, quæ eſt communis interſectio ſuperficiei reflexionis, & ipſius ſpeculi, cauſat. Angulus verò reflexionis eſt ille, quem cathetus reflexionis ſubtendit; vel quem linea reflexa cum linea, quæ eſt communis ſuperficiei ſpeculi, & reflexionis, conſtituit.

XII. Triangulus incidentiæ eſt, quem cum catheto ſuo fundat luminoſi corporis incidens radius; triangulus verò reflexionis eſt, quem ſuper eandem ſuperficiem cum catheto ſuo cauſat receptæ formæ, aut radioſi luminis repercuſſio; at horum hypotenuſæ, ſeu ſubtenſæ unà cum baſibus in uno puncto incidentiæ, & reflexionis concurrent.

XIII. Linea ſuperficiei reflexionis eſt linea, ſuper quam duplex triangulus incidentiæ, & reflexionis fundatur.

Poſtulata, ſeu Petitiones.

I. NAtura nihil fruſtra agit, nec deficit in neceſſariis.

II Linea radialis fit ſecundum lineas rectas; ſeu, quod idem eſt, radii quorumcunque luminum, & multiplicationes formarum ſecundum rectas lineas protenduntur.

III. Per tria quælibet puncta in ſuperficie reflexionis deſignata, recta linea ducitur.

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS PRIMA.
DE REFLEXI LUMINIS NATURA
ejuſque in natura rerum effectibus.

CAPUT I.

De mundi opificio, ejuſque mira conſtitutione.

SI mundanus ille totius univerſi Sol fixus non variaretur, non variarentur rerum inferiorum effectus, ſed ſemper, & ubique idem prorſus foret effectus. Nam quædam terreni orbis partes uti perpetuis tenebris, ita perpetuo damnatæ frigore torpeſcerent; aliæ Solis perpetuò incumbentis æſtu habitationibus animalium forent intolerabiles: nonnullæ media quadam ratione ſe haberent. Iterùm, ſi Sol mobilis perpetuò ſub eodem æquatoris circulo ex Ortu in Occaſum motus, ſui vertigine raperetur; omnibus quidem terreni Orbis habitatoribus lucem aliquam præſtaret; ſed effectus non variaret, in quibuſdam perpetua hyeme, aliis autumno, nonnullis vere, aliis æſtate perpetua gaudentibus: unde iterum mundum perire neceſſe foret. Si præterea terra alterius, præter orbicularem, figuræ, videlicet quadratæ, aut triangularis foret, omnia dicta inconvenientia acciderent mundo. Hinc admirabili quodam naturæ conſilio factum eſt, ut terra in ſphæram conglobata aptè radios Solis reciperet: Sol verò neque fixus uno in loco, neque ſub eodem perpetuo parallelo verſatilis, ſed tanto in Boream, & Auſtrum intervallo ultro citroque commearet, quantò univerſæ terræ illuminandæ ſatis foret: quem quidem motus ordinem tam mira, invicta conſtantia, tam irrefragabili juſtitia tenet, ut nulla in mundo gens ſibi in neceſſario calore ſuppeditando aut defuiſſe Solem aut naturam conqueri poſſit. Ita ſub zona frigida conſtitutis populis unius, duorum, trium, quatuor, quinque, aut ſex menſium abſentiam ſua totidem menſium præſentia rependit; ſub zona verò temperata conſtitutis quantum dies hyberno tempore abbreviat, tantum eoſdem æſtivo prolongat. Sub zona autem torrida omnia æqua dierum, & noctium viciſſitudinis ſorte adminiſtrat. In quo, ſi vel minimum juſtitiæ leges tranſiliret, in maximam haud dubiè inferioris mundi œconomiam confuſionem deduceret. Hinc Orbem hunc terrarum tam exactè ad proportionem diſtantiæ Solis à centro mundi conſtituit, ut nec major, nec minor eſſe poſſit. Si enim major: jam Sole ad hemiſphærium terrenum illuminandum inſufficiente, omnia ſuppolaria frigore perpetuo damnata, uti in libro nono domonſtrabitur, ſqualerent: ſi verò minor, jam Sol ultra, quàm par eſſet tellurem illuminando, maximam æſtus intemperiem, & δυσκρασίαν induceret. Ita igitur omnia exactè conſtituta ſunt, ut Sol tellurem illuminando, nèc calore ſufficiente deeſſet, nec exceſſivo æſtu obeſſet.

Zonarum mira conſtitutio.

Terra nec major nec minor eſſe poteſt.

CAPUT II.

De radii reflexi neceſſitate, ejuſque in inferiori mundo effectibus.

SI naturæ Author hanc terrenæ habitationis molem, aut in pugillum, aut omnino in nihilum redigeret, homo in centro terræ, aut alicubi extra illud conſtitutus, nihil quicquam, præter illum, quem reflexum Solis lumen in proprio corpore cauſaret, ſentiret. Idem contingeret, ſi Solis radii terrenum corpus irreflexi tranſirent. Radius igitur reflexus tum caloris, tum graduum ejuſdem unicuique regioni competentium cauſa eſt. Quod ut oſtendatur;

Paradoxum.

Supponendum primò, naturam in omnibus rebus ſub lineis breviſſimis effectus ſuos attingere, et in libro hujus operis primo theoremate ex profeſſo demonſtratur. Breviſſimas autem hujuſmodi lineas eſſe radios Solares à puncto incidentiæ reflexos, & tantò quidem efficaciores, quantò ad perpendiculum magis acceſſerint, alibi oſtenſum eſt. Secundò, corpus quantò fuerit denſius, compactiuſque, tantò ad efficaciùs Solares radios reflectendos eſſe aptius, non ſecus ac pila, quæ tantò altius reſilit, quantò duriori corpori fuerit illiſa; & tanto quoque calores à reflexis radiis cauſatos diutius continere, quantò fuerit denſius; ut in carbonibus plus viget ignis,

quàm

quàm in flamma, in ferro denique quàm in carbone. Tertiò, terrenum corpus plenum ſpiritibus, atque omnigena ſeminalium rationum miſtione fœtum, humore nullibi non ſcatere; quæ quidem omnia ab Authore naturæ, cùm ad decorem univerſi, cum ad varietatem rerum in mundo manifeſtandam ordinata ſunt. Hæc vero miſta cœleſtium corporum Solis, Lunæ, ſtellarum, cuique propriis ſeminibus lumine tanquam vehiculo profuſis, tandem eam, quam in hac Univerſi machina maxima admiratione attoniti contemplamur, varietatem producunt.

Terra panſpermia plena.

His igitur ritè ſuppoſitis, nunc, quomodo hæc omnia in ſublunaris œconomiæ uſus radio reflexo diſponantur, videamus. Lumen itaque duriori telluris corpori illiſum, negato tranſitu, vel in ſeipſum, vel in oppoſitam partem repercutitur; ex qua repercuſſione, cum radius, qui primò ſimplex erat, jam dupletur, infiniti autem radii ſint telluri incumbentes, ii reverberatione retroacti in immenſum brevi multiplicantur; ex multiplicatione verò, ſeu condenſatione radiorũ aër vehementer diſcinditur, diſciſſus humiditate exutus in maximam raritatem abit, quam & ingens conſequitur calor. Aër vehementer hac radiorum multiplicatione percuſſus, accenſuſque, terram, quam ambit, caloris ſui participem facit; hæc calefacta, quod humidum continet evaporat, quod flatuoſum in halitum diſſipatum, atque caloris vi ſublevatum exſpirat; ex vaporum verò, halituumque terreſtrium eruptione, maximarum meteorologicarum impreſſionum ſuppeditatur materia: unde pluviæ, grandines, venti, ſimiliaque. Vapores præterea, halituſque unà ſequuntur latentia rerum ſemina, quæ omnia innumerorum in ſublunari mundo prodigioſorum effectuum cauſa ſunt. Viſa igitur perpetua illa, atque καθολικῇ, ſeu univerſali rerum ſublunarium à radio reflexo cauſata περικυκλώσει, nunc ad particularia perſcutanda calamum convertamus.

Quomodò producatur calor.

CAPUT III.

De radio reflexo ſub zona torrida, ejuſque effectibus.

ITA humano ingenio comparatum eſt, ut niſi ſenſuum miniſterio fultum, ſociam ſibi adſciſcat rerum experientiam, facile erroribus maximis, abſurdiſſimiſque opinionibus obnoxium ſit. Ita prorſus in multis contigiſſe videtur, etiam primæ claſſis Philoſophis, Ariſtoteli, Democrito, Anaxagoræ, aliiſque poſt hos Chriſtianis, Lactantio, Origeni, aliiſque. Tantæ namque ſapientiæ argumentum eſt notitia orbis terrarum, ut vel ipſe mortalium ſapientiſſimus de hac ſcientia à Deo ſibi communicata gloriari auſus ſit, dum ait Sapient. 7. nu. 17. *Ipſe enim dedit mihi rerum, quæ ſunt, ſcientiam veram, ut ſciam diſpoſitionem orbis terrarum, & virtutes elementorum, & initium, & conſummationem, viciſſitudines, permutationes temporum, anni curſum, & ſtellarum;* qua ſcientia deſtituti memorati Philoſophi, dum circa naturam orbis terrarum philoſophari voluerunt, mirum non eſt in turpes errores lapſos eſſe: inter quos & hic non minimus, dum zonam torridam æſtu Solis inacceſſam, ſiccitate ſqualentem, hominibus, animalibus, plantis orbam eſſe opinati ſunt. Contra quos moderni experientia docti, repererunt zonam torridam non tantum non eſſe æſtu inacceſſam, ſed habitatione hominum cultiſſimam, zonarumque omnium & amœniſſimam, & delitioſiſſimam, innumeraque animalium, vegetabiliumque varietate refertam, occultoque naturæ conſilio ita conſtitutam, ut contraria prorſus ratione Sol verticalis, qui æſtatem nobis adferre ſolet, illis hyemen adferat, id eſt uberrimos, & copioſiſſimos imbres proferat, ex quorum frequenti, & pene quotidiano lapſu zona, non dicam torridam, ſed maximè humidam conſtitutionem nanciſcitur. Sole verò paulatim à vertice declinante, Sol qui, uti nobis, hyemen conciliare deberet, tempus ſereniſſimum, temperatiſſimumque adducat. Ita in Lima Peruviæ 12. grad. latitud. auſtralis Sol menſibus Majo, Junio, Auguſto, Europæ vicinior ab illis remotior eſt; quo tamen tempore Peruanis cœlum tam clarum ſerenumque viſitur, ut ſpectantes ſatis mirari non poſſint; tunc temporis enim nec imbres cadunt, nec ſparguntur nives, flumina imminuuntur, eorumque nonnulla penitus ſiccata deficiunt; Procedente verò paulò poſt anno, Sole ad ♑ commeante, verticemque perſtringente, tunc & nivium, imbriumque vis inundat, flumina augentur. In oppoſita verò zona Antœca Panama, nova Hiſpania, Inſulæ illis adjacentes totum contrarium experiuntur: nam

Zona torrida temperatiſſima.

Sol verticalis hyemem adfert, remotiſſimus à vertice æſtatem.

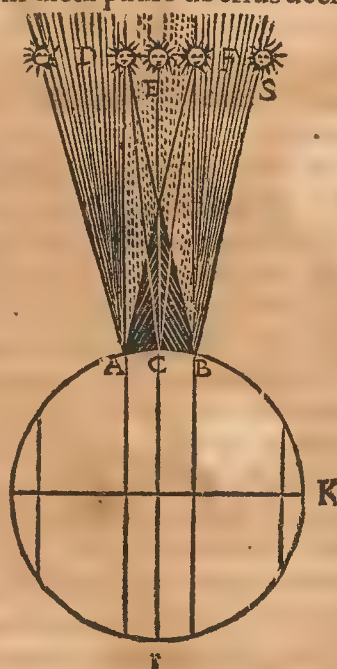
nam ab initio Novembris, uſque ad Aprilem ſemper cœlum pacatiſſimum, ſereniſſimumque habent, Sole videlicet à vertice Borealium maximè declinante; imbrium verò tempus initium ſumit à Junio, uſque ad Septembrem; adeò ut hæc perpetua regula eſſe poſſit: Sub zona torrida magnam ſiccitatem, ariditatemque fieri Sole recedente à vertice; atque ad eundem revertente, maximam, uberrimamque humiditatem cauſari ex qua humiditatate calor quoque non ita intolerabilis, ut quidam putaverunt:

quòd zona coruſco,
Semper Sole rubet, & torrida ſemper ab igne;

ſed maximè temperatus ſit. Cur igitur Solis ad verticem acceſſus ſub zona torrida humiditatem, receſſus ſiccitatem, ſub zona contra temperata acceſſus ſiccam, receſſus maximè humidam conſtitutionem efficiat cur tantam rerum toto cœlo ab Europæis diverſarum varietatem in animalibus, plantis, mineralibus producat, explicandum eſt, præſuppoſita prius hac demonſtratione.

Cum itaque Sol ſub zona torrida ſemper alicui locorum verticalis normali in meridie influxu terram oceanumque feriat, radiuſque in ſeipſum retortus multiplicatione ſua ingenti undique æſtu aërem repleat, omnium conſequenter actionum potentiſſimam, efficaciſſimamque efficiat, neceſſe eſt. Potentiſſimam autem actionem ingens illa rerum monſtroſarum mutatio, quam ſub zona torrida poſiti contemplantur, neceſſariò ſequitur; hac ratione: terra enim præferuido aëris ambientis æſtu percuſſa ex intimis viſceribus ingentem terra marique vaporum halituumque copiam elicit; cujus rei veritatem nos docet experimentum ab arte ſtillaticia deſumptum, in qua, quantò ignis fuerit potentior, tantò uberiorem vaporem emittent herbæ alembico inſertæ. Elicita itaque hoc potentiſſimo radio, etiam exiguo temporis ſpacio, vaporum, halituumque copia, cum eoſdem in frigidiorem aëris regionem elatos, utpote extra reflexi radii ſphæram, inquam, anacampticam jam conſtitutos, æſtuque ſenſim deficiente tam cito conſumere non poſſit, illos paulatim addenſatos reſolutoſque in imbres copioſiſſimos fundi neceſſe eſt. Quæ actio cùm quotidie integro prope menſe duret, fit, ut humore nimio omnes campi oppleantur, exundent flumina, itinera impediantur animalia deſertis planis ad montana ſe recipiant; corpora tam animantium, quàm vegetabilium, humidiſſimam conſtitutionem nanciſcantur; folia arborum humore nimio dilatata à naturali forma degenerent; verbo, omnia immutentur. Præterea cùm halitibus, vaporibuſque, ſeminalium rationum miſcella excitata, aërem vario commiſtorum ſeminum fœtu gravidet, fit ut hæc calido illo humidoque excluſa, innumerabilia tum inſectorum, tum vegetabilium à noſtris toto cœlo diſcrepantium varietatem producat. Hinc ex latenti variorum ſeminum commixtorum, atque longe lateque unà cum reſolutis vaporibus diſperſorum miſcella ea, monſtrificarum rerum in vermibus, ſerpentibus inſectis, plantis multitudo, quam ſub dicta zona omnes exteri cum admiratione intuentur, naſcitur. Hinc vehementiſſimo Solis æſtu arbores percuſſæ in olea, balſama, variaque reſinarum genera reſolvuntur. Animalia ipſa ex Europa dictis regionibus illata ita degenerant, ut vix dignoſci amplius videantur: ex aëre quoque variis, diverſiſque impreſſionibus vitiato, inuſitatis, exoticiſque corpora infeſtantur morbis & infirmitatibus. Quæ omnia, ut dixi, à varia illa ſeminum attractorum, atque in aëre diffuſorum congerie originem obtinent. Porrò Sole à vertice declinante, pluriiſque diminutis, ſiccam auſpicantur conſtitutionem. Verùm dicta paulò uberius declaremus.

Cur tanta rerũ varietas ſub zona torrida.



Sit telluris corpus ICKL, zona torrida ACB, Solis motus obliquus ex D tropico, ad F tropicum per æquinoctialem E. Sole igitur in alterutro tropicorum D, aut F conſtituto, in A, & B ſubjectis normaliter planis ob perpendicularem influxum, potentiſſimum calorem excitabit: inde & pluviæ vehementes: radius verò DC tropicus tunc obliquè æquatoris plagam feriet, ubi & juxta reflexionis angulum DCE minorem calorem, & conſequenter diminutionem pluviarum cauſabit; at ſub oppoſito tropico B, multo adhuc minorem calorem, juxta angulum DBS reflexionis, obtuſiorem cauſabit calorem; unde conſequenter aliquid à vicina ſibi temperatæ plagæ natura participabunt; frigus videlicet intenſius, & ſic ſemper tantò intenſiorem calorem, aut remiſſiorem, quantò Sol ab habitatoribus fuerit remotior. Ex quibus ſanè mira naturæ ſagacitas elucefcit, quæ hanc

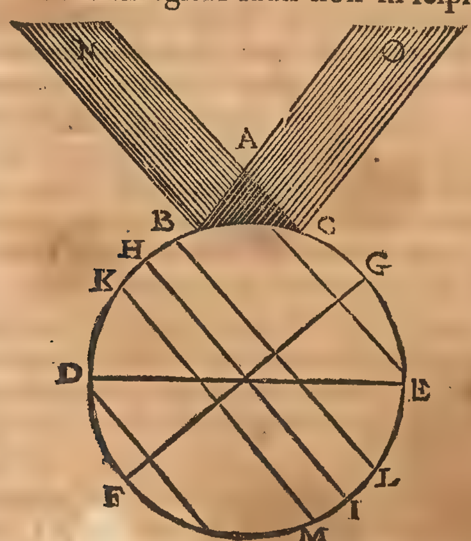
Cauſa caloris potentis ſub zona torrida geometrica.

hanc zonam torridam, ut plurimum inter vaſtiſſimos oceanos concluſit, aut etiam mediterraneas ejus plagas cùm lacubus tùm fluminibus totius orbis vaſtiſſimis, cujuſmodi in America de las Amazonas, Maragnon, flumen S. Marthæ, de la Plata; In Affrica, Nilus, Niger, Zaire, Cuama ſunt, ditavit; ne terra humore, aut materia pluviarum deſtituta, æſtuantis Solis vi deſtrueretur. Contra Solis quoque ſpicula oppoſuit celerrimum Solis motum verſus occaſum, perpetuamque fere duodecim horarum diem, & noctem, quibus aër interdiu torrefactus, nocturno frigore, copioſique roris effuſione temperaretur, ex cujus temperiei æqualitate zona quoque, mirum, quantum temperata redditur, & delitioſa. Non negaverim tamen, zonam torridam multis in locis admodum differentis naturæ eſſe; alibi enim humidiſſima, alibi frigore rigens, alibi vehementi calore æſtuans: cujus quidem rei alia cauſa non eſt, niſi diverſa ſubjecti ſoli natura, montium diſpoſitio, & ventorum dominium: de quibus fusè in Mundo noſtro ſubterraneo, ubi & cauſas explicatas reperies. Quo fit, ut Sol ſub zona torrida ſubinde ardentiſſimus, longeque penetrabilior, quam æſtus in Europa canicularium dierum; æſtus tamen hic leviſſimo umbraculo, aut tegumento facilè arceatur; ita ut ſub ſtramineo, aut junceo habitaculo multò tutiùs ſecuriuſque, quàm hìc Romæ abſtruſis, omnique diligentia obſcuratis conclavibus degatur. Cur ſub zona torrida æſtiuæ noctes non ſint calidæ? Cur in ipſis montium jugis inter medios nivium cumulos intolerabilibus ſæpe æſtibus adurantur? Cur in Collao provincia etiam ſub debili umbra frigus eſt & à Sole illico proximo tantus ardor? Cur Provincæ Peruvinæ ora mari confinis tantopere ſabuloſa glareoſaque, & tamen mirum in modum ſalutifera? Cur Civitates Plata, & Potoſi, ſub eodem climate conſtitutæ; illa tamen læta, temperata, & fœcunda; hæc tota aſpera, rigoſa, & infrugifera ſit. *Miræ proprietates particularium quorundam locorum.*

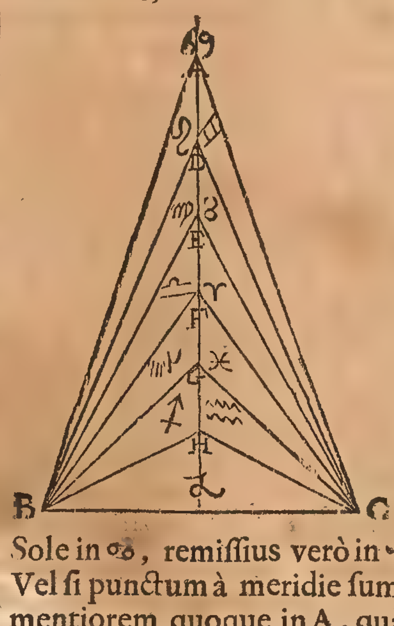
CAPUT IV.

De radio reflexo ſub zona temperata, ejuſque effectibus.

ZONA temperata rotum illud ſpaciũ eſt, intra tropicos, & circulos arcticum, & antarcticũ comprehenſum quod cùm alium ſitum habeat, utpote extra metas, & limites Solis conſtitutum, diſpares quoque iis, de quibus in præcedenti diximus, effectus cauſat. Sit igitur ſphæra mundi DGEF obliqua, æquator HI, tropici BL, KM, axis GE; zona temperata BC; radii Solis N, qui obliquè incedentes in BC ſpacium terræ, reverberabuntur in O. Cùm igitur radii non in ſeipſos,



ſed in oppoſitam partem reverberentur; calor quoque non ita intenſus erit, neque tantam vim habebit concitandi humores, ut ſub zona torrida; calor autem ita producitur, cùm Sol infinitos radios mittat in ſpacium BC, tot videlicet, quot in ſuperficie BC puncta tangit; fit, ut ex ſingulis punctis radii reflexi neceſſario interſecent incidentes radios ſingulos; ex qua infinita triangula emergunt, quæ nos hic à colore καυματικὰ appellamus; ſub his enim fit multiplicatio caloris, ita ut tantò ſit intenſior calor, quantò triangulum fuerit acutius ad verticem A, & latera normali lineę viciniora, tantò vero remiſſior, quantò triangulum fuerit ad angulũ A obtuſius, & latera ad horizontem fuerint inclinatiora, cujuſmodi hic eſt BAC. In quo vides radios incidentes, dum à radiis reflexis ſecantur, vimque caloris à vehementi vicini aëris ſciſſione augeri, plùrimum quidem in A, Sole in ♋, remiſſius verò in ♑ conſtituto. Vel ſi punctum à meridie ſumamus, vehementiorem quoque in A, quàm in B, & C ortu, *Triangula καυματικὰ quid?*



ortu, & occaſu calorem excitaturum. Sicuti enim ſeſe habet calor Solis in ♋, ad calorem Solis in ♑, ita Solis meridiani calor ad calorem Solis orientis, & occidentis; cùm in utroque triangula caumatica ex incidentibus, & reflectentibus radiis cauſata, calorem pro rata proportione ſupra horizontem augeant, & multiplicent, ita ut Sole in ♋ conſtituto meridie triangulum caumaticum ſit ABC; in ♌ & ♊ BDC; in ♏ & ♉ BEC; in ♎ & ♈ BFC; in ♏ & ♓ BGC; in ♐ & ♒ BHC; in ♑ denique BIC. Ad horas verò diei, ita comparabitur, ut triangulum caumaticũ in meridie ♋, ſit BAC: hora I. & II. fiat triangulum BDC; hora II. & X. BEC; hora III. & IX. BFC; hora IV. & VIII. BGC; hora V. & VII. BHC; hora VI. denique BHC. Sed & idem conſiderari quoque poteſt juxta diverſa climata, ita ut ſub ſexto climate, verbi gratia, Sole in ♋ conſtituto, fiat tiangulum gnomonicum BAC, ſub ſeptimo BDC, ſub octavo BEC, ſub nono BFC ſub decimo BGC, ſub undecimo BHC; ſub duodecimo denique ſit BIC. Quæ quicunque penitus introſpexerit, is haud dubiè novam ſibi portam ad gradus caloris per triangulorum doctrinam inveſtigandos apertam videbit. Pro diverſitate igitur triangulorum caumaticorum, diverſi quoque caloris gradus in obliquorum horizontium conſtitutione cauſantur. Hinc tanta climatum in rebus producendis varietas, quam paulò poſt examinabimus.

Miracaloris proportio inter annuum, & diurnum motum Solis.

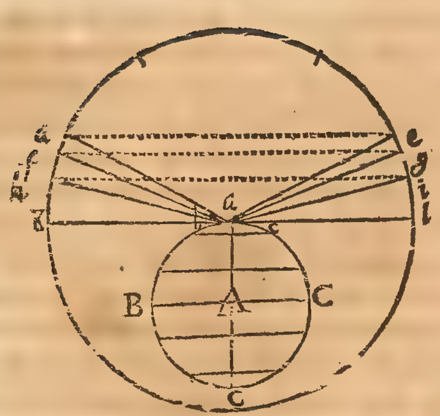
CAPUT V.

De radio reflexo Solis ſub zona frigida, ſive ſub ſphæra obliquiſſima.

ZONA frigida à Geographis dicitur illud ſpacium, quod intra polares circulos continetur, in quo Sol longiſſimum diem ſemper majorem efficit viginti quatuor horis, uſque ad ipſum polum, ſub quo diem ſemeſtrem conſtituit. Sole enim ♈ ingrediente, horizon illuminari incipit, duratque proeſentia luminaris, donec ♎ ſubierit. Vocatur autem zona frigida, propter radiorum Solarium debilitatem. Sunt enim triangula reflexionis caumatica valdè obtuſa; quam obtuſitatem notabilis caloris defectus conſequitur: & niſi radiorum Solarium debilitatem multorum menſiũ Solis ſupra horizontem mora compenſaſſet; zonam hanc, utpote rigore intolerabilem, fruſtra natura poſuiſſe videretur. Admirabili igitur quodam naturæ conſilio factum eſt, ut rigorem pertinaciſſimum, quem radius obtuſus perfringere non poſſet, perpetua illa multorum menſium Solis ſupra horizontem mora compeſceret, ac perdomaret. Ex inferorum ergo regno ſupra horizontem, ſub quo ſemeſtri ſpacio ſepeliebatur, redivivus Sol emergens, dum montoſos nivium coacervatarum cumulos in glaciales Alpes erecta maria, flumina, montes, verbo, omnem terram, hyperborei rigoris tyrannide ſubjectam intuetur, officii ſui haud immemor, cum inimico ſibi rigore mox in atrociſſimum emergens prælium, nives, glacies, cæteramque pervicacis rigoris ſobolem acutiſſimis ſuis jaculis adoritur, ingentique exorto conflictu, rigor juris ſui prætenſione obſtinatior, tandem perpetuò eidem incumbentis Solis conſtanti ſolicitatione victus manus dare cogitur; quem etiam conjunctis Tauri viribus uno ab exortu menſe penitus diſſipatum una cum nivis, glacieique ſobole ſolum vertere jubet, terra priſtinæ ſuæ libertati reſtituta. Porrò Geminis in ſocios adſcitis potentior jam factus terram ſuperfluo humore liberatam maxima graminum, herbarumque luxurie imbuit; reliquis denique duobus menſibus perfectum in terra dominium conſecutus, variarum quoque frugum ſobolem profert, donec ♍ vicinus, jamque veluti ſenecta prægravatus, viribus fatiſcentibus, denuò ſepulturæ ſemeſtri mandetur. Sol igitur ſub ſphæra parallela ab ♈ uſque ad ♉ in nivibus, glacieque diſſolvenda laborat: à ♉ uſque ad ♊ in terra exſiccanda occupatus, eandem in gramina, & herbas protrudit; à ♊, ad ♋ & ♌ duobus menſibus in frugibus maturandis inſumit; reliquo verò ſpacio ♍ tantæ moræ ſupra horizontem, quaſi pertæſus inferos repetit, rebus omnibus in priſtinum ſqualorem redeuntibus. Vides igitur mirabilem naturæ induſtriam lucem adeò æqua lance diſtribuentis ubique, ut quod radius, qui nunquàm ultra vigeſimum tertium gradum cum dimidio ſupra horizontem hoc loco elevatur, non vinceret, pertinax mora pervinceret. Cùm enim triangulum caumaticum reflexionis ibidem obtuſiſſimum ſit, fieri non poterat, ut ad tantum ſqualorem, horroremque diſſipandum ſufficeret, niſi mora illa longa paulatim calorem reflexione tantilla cauſatum ſenſim, & ſenſim firmaret, multiplicaretque. Sit ſphæra parallela ABC, æquator, & horizon ſimul BC, poli mundi AC, Sol in tropico ♋ DE; ubi circumeundo horizontem conum radioſum format

Mora Solis ſupra horizontem compenſat debilitatem caloris ſub zona frigida.

Naturæ lucta.



Triangula Caumatica ſub zona frigida.

mat DAE, anguloſque cum horizonte tum incidentem, tum reflexum fundat DAK, EAL: reliquis verò conſequentibus ſignis conos radioſos FAG, HAI, ſupra horizontis faciem deſcribit juxta angulos declinationis dictorum ſignorum, donec æquatorem, ſive horizontem ſubiens, non cono ampliùs, ſed linea contingit horizontem. Pro ſemeſtri Solis proceſſu, etiamſi triangula, ut dixi, caumatica formet valdè obtuſi caloris; quia tamen perpetuò terram urget, fit ut tandem ſubacto ſqualore abundantiſſima quidem gramina, aëremque temperatum, at non niſi duobus menſibus producat, per Julium videlicet, & Auguſtum durantem: quem calorem ego ęqualem dixerim calori, quem Sol in meridie primi gradus ♉, hic Romæ efficit. Luſtrata igitur trium principalium horizontium natura & conſtitutione; nunc quid reflexio luminis ſub ſingulis peculiare habeat, videamus.

CAPUT VI.

De efficientia reflexionis circa mutationem aeris, circa plantas, animalia, ſub dictis ſcilicet quinque zonis.

SUB ſphæra recta, ſive zona torrida, potentiſſimam actionem perpendicularem luminis, potentiſſimus quoque ſequitur attractus vaporum ſubitaneo motu excitatorum, qui cùm non æqua velocitate à Sole in occaſum labente digeri poſſint, in imbres reſoluti aërem æſtuantem temperant: qui effectus cùm integrum fere menſem duret, hinc humida redditur aëris conſtitutio, vegetabilia uberrimè luxuriant, gravantur humore; æſtuque tædioſo corpora, donec Sol ♋, aut ♑, vicinior, jam triangula caumatica formet, à normali natura lucis paulatim in triangularem abeuntia, & ita ſerenitatem inducat ſiccitatemque. Huic actioni normali potentiſſimæ contraponitur è diametro ſub polo contingens, ſive parallela horizonti radiatio omnium maximè imbecillis: ſub zona verò temperata, cùm triangula caumatica creſcunt in acutum, tantò evadent acutiora, quantò Sol vertici fuerit propinquior: ex qua quidem propinquatione diverſi caloris gradus emergunt, quos ſequuntur naturalium rerum ſub eadem zona provenientium temperamenta. Hinc animalia zonæ temperatæ propria, ſub torrida & colore, & forma degenerant, oves gibbeſcunt, calveſcunt canes, aves colores mutant, & innumera ſimilia, quæ experientia modernorum temporum docuit. Sub frigida, animalia plerumque humore nimio, & frigore dilatante in maximam molem intumeſcentia ex colore nigro in album mutantur. Herbæ, & plantæ zonæ temperatæ propriæ, ſub zona torrida plantatæ ita diverſam acquirunt conſtitutionem, vt eæ vix amplius dignoſcantur; pleræque in lacinioſam foliorum fœturam degenerantes aromaticum quid acquirant; nonnullæ tantum ex inſueta plaga horrorem concipiunt, ut ſoli impatientes mori malint, quàm eidem aſſueſcere. Sub zona frigida omnis foliorum fœtura indigeſto humore luxurians aqueſcit, ita ut pomi, ceraſi, pruni ſimileſque arbores ibidem plantatæ ſedi, Nummulariæ, quam & umbilicum Veneris appellant, Fabaginis Nymphææ temperamentum acquirant. Homines ſub zona torrida ex perpetua mutatione, æſtuſque violentia ita redduntur inclinatione varii, ut toto cœlo diverſi ab Europæis conſtituantur; adeò pleroſque aſtutos, fallaces, mobiles, feroces, luxurioſos, nec ulla ingenii, prudentiæ, fortitudinis laude commendatos, vel etiam maxima cultura adhibita reperies, quam varietatem plurimum particulares locorum conſtitutiones, & natura promovent. Sub frigida zona homines tota diametro dictis oppoſitam temperiem nanciſcuntur: nam humoris, frigoriſque intemperie, ut plurimum ſtolidi, inſenſati, tardi, timidi, frigidi, ingenii obtuſiſſimi, & ad res tractandas, inhabiles ſunt, animam, ut dici ſolet pro ſale ſortiti. Mediæ verò zonæ etiamſi diſparem, meliorem tamen; & temperatiorem complexionem ſortiuntur, uti fuſius in Chromocritica noſtra demonſtravimus; etiamſi ſecundùm gradus quoſdam; ita ut melius, perfectiuſque

Zonæ torridæ varia natura.

Zonæ frigidæ proprietas.

que

que temperamentum caloris & frigoris, ſi à trigeſimoquinto gradu latitudinis, uſque ad quinquageſimum quintum, & tantò ſemper perfectiùs, quantò quadrageſimo quinto propiùs acceſſerit; tantò majorem intemperiem in omnibus contrahant, quantò ad zonam torridam & frigidam utrinq; magis acceſſerit. Cum igitur Europa tota cum magna parte Aſiæ huic zonæ ſubjiciatur, mirum non eſt, maximos ab Orbe condito Heroës, rerum geſtarum, inventionumque gloria tum Monarchiarum, Rerumque publicarum, omnibus ſæculis celebrandos, hinc proceſſiſſe. Hanc generis humani caput Chriſtus amplecti voluit, ſub hac prima fidei, religioniſque utriuſque Eccleſiæ fundamenta jacta, in eam excreverunt amplitudinem, & vaſtitatem, ut de eo dici poſſit illud Prophetæ: *Extendens uſque in Aquilonem ramos ejus, & uſque ad ultimos terminos maris propagines ejus.* Sed de his alibi fuſiùs.

Conſectaria, quibus experimenta circa tranſplantationes arborum plantarum, aliarumque rerum exhibentur.

EX quibus omnibus patet, caloris gradus ita alterare poſſe plantam, ut eam prorſus alterius ſpeciei faciat. Ita experientia compertum eſt, Cinnamomum ex India allatum, atque in Europa congruo ſolo plantatum, in Laurum defectu caloris degeneraſſe; & ſanè Laurum aliqua Cinnamomi veſtigia in ſe continere, ipſe odor, Solariſque vis, atque aromatica, qua imbuitur, ſatis ſuperque declarat. In Luſitania quoque Piper ſeminatum, diligentique cultura adhibita, tandem in Hederam noſtratem degeneraſſe, ab oculatis teſtibus relatum habeo; quod minimè à veritate abſonum ei videbitur, qui cauſticam Hederæ vim, & ſaporis acrimoniam, formam baccarum, uti & folia cum Piperis proprietatibus rectè contulerit. Perſeam novimus in Arabia, & Perſide, deleteriæ facultatis; hic ſuaviſſimi ſe ſaporis præbere alimentum. Arum contrà in Europa, ob rodentis acrimoniæ vim quandam eſſe uſui ineptum, in Ægypto ſuaviſſimum oleris genus eſſe. Nux myriſtica ſub zona torrida proveniens, tranſplantata in Europa in plantam caſtaneæ ſimilem evaſiſſe compertum eſt à Medicis Luſitanis. Cypreſſus in Borealioribus plagis conſtituta, vel omnino adoleſcere reſpuit, vel diligenti cultura in aliquid Savinæ ſimile eam degenerare notum eſt. Dixi in congruo ſolo; neque enim hujuſmodi ſpecies plantatæ ubique provenire cenſentur; ſed in ſolo eidem appropriato. Ita in Italia Laurus idem eſt, quod in Zeilano Inſula Cinnamomum; Hedera verò, quod Cocini in India Piper. In Livonia Savina, vel Cypreſſus hortenſis idem cum Cypreſſo. Sunt enim certæ quædam venæ per univerſam tellurem diffuſæ, quas quicunque noverit, is haud dubiè plantas in eiſdem inſitas producere poſſet ejuſdem ſpeciei cum herbis aromaticis, quas India nobis ſuppetit, etſi ſufficienti colore deſtitutæ in perfectione dotium naturalium deficerent. Certè, qui Terebinthum, & Larices noſtrates cum plantis, ex quibus in India Occidentali balſama profluunt, ritè contulerit, videbit eas ejuſdem quaſi eſſe ſpeciei; ſed in India tanquam nativo ſolo in nobiliorem indolem degenerare. Idem de Acacia, ſeu Dragacantha dicendum, quæ ſub zona temperata Gummi nobis Arabicum, in nova Hiſpania Balſamum album, vel gummi illud ſalutiferum, quod Tacmac, vocant, proferunt. Neque latet hæc metamorphoſis, vel in diverſis climatibus: herbæ enim, quæ in Italia, & Germania proveniunt, multum differentes ſunt. Hyſſopus, & Abrotanum, quæ in Germania gratiſſimi odoris ſunt, hic obtuſi admodum odoris reperiuntur. Contra Ocymum hic in Italia ſuaviſſimi, accutiſſimique odoris, in Germania obtuſioris odoris reperitur. Scimus fœniculorum caules in Italia dulciſſimi ſaporis eſſe, & nullo non tempore menſis adhiberi ſolitas, uti cucurbitas, & fabas; in Germania porcis, aſinis capriſque in pabula relinqui. Innumera hujus farinæ hic adducere poſſem, niſi ea omnibus innotuiſſe crederem. Quæ omnia ſuam ex Actinoboliſmo anacamptico, ſive radiatione reflexa, originem nanciſcuntur; hæc enim juxta uniuſcujuſque zonæ, plagæ, climatis requiſitionem congrua, & neceſſaria ſuppeditant: quæ adeò vera ſunt, & evidentia, vt vel ipſam naturam altiſſimis Europæ montibus in trium zonarum repræſentatione luſiſſe videamus. Unus ſit inſtar omnium Ætna, in quo omnis generis tribus ſphæris propriæ herbæ inveniuntur: planum circa radicem montis æſtuoſum, & humidum, Amomum Anacardum, Malabathum, Muſam Acorum plantas zonæ torridæ proprias proferendo: circa medium montis omnis generis herbas zonæ temperatæ competentes producendo: circa verticem denique ſabuloſum, nivibus refertum, ſqualidum, frigidum, ventoſum, eas herbas, quas frigidæ plagæ proferre ſolent, producendo; zonam frigidam conſtituit; cùm ea prorſus ratione ſe habeat ad montis plagas radius reflexus, ſicuti idem ſe habet ad tres dictas zonas. Has autem montium zonas, torridam, temperatam, frigidam, natura ſequitur plantarum. In planis, ſeu fervido ſolo herbæ proveniunt ſpecie ampla, hilarique, caule turgenti, lævi, foliato, fructu carnoſo: circa medium montium caule luculento, lævi,

Mira experimenta tranſplantationis herbarum.

Venarum telluris mira vis.

Differentia plantarum Germaniæ, & Italiæ.

Zonarum proprietas in altiſſimis montibus.

Dotes plantarum ſecundum diverſas plagas montium.

lævi, tereti, anguloſo, obſequioſoque, folio numeroſo, & rotundo, fronde laciniata, nervoſa, villoſaque, radice magna, & odorifera, viribus vegetioribus. In vertice verò plantæ exili ſpecie, utpote frigore aduſtæ, caule nervoſo, hirſuto, fronde anguſta, diſſecta, laciniata, hiſpida, ſtrigoſa, & triſti, contorta, & ſpinoſa, fructu inſipido, & excolori, effœtis viribus provenire ſolent. Vides igitur ſitum montium, ætheris vices ſuſtinere; nam planities, colles, & valles cœlum commutant, & quæ calida cœlorum ratione ſunt, ſitus obtundit, & humida efficere poteſt; & arida, prout à radio reflexo afficiuntur, humida reddere.

CAPUT VII.

De cauſis mutationis rerum in diverſis climatis terræ.

NON loquimur hic de ſpecificis qualitatibus uniuſcujuſque plãtæ, ſed de primis, aut ſecundis, quas tranſplantatione acquirunt: has enim ex magis, & minus calido, & humido, cæteriſque qualitatibus ſoli in quo proveniunt, provenire, is ſolus novit, qui quantùm mutatio locorum, in mutatione humorum poſſit, penetraverit. Rem experimentis declaro.

Experimenta tranſplantationis.

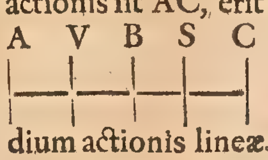
ACcipe herbam qualemcunque, verbi gratia Ocymum, eamque diverſis locis plantes, verbi gratia in locis aridis, & ſiccis, ſine cura, neglectam, deinde alteram in domeſtico horto ſingulari cura, & continua irrigatione cultam: & deprehendes manifeſtam earundem differentiam in odore, & ſapore: imo illa in aridis locis guſtanti acrior, & calidior, illâ quæ cultu, & rigatione adolevit, reperietur; ita ut illa tertium caloris gradum, hæc vix primum attigiſſe videatur: in crebra enim irrigatione exculta caloris vis quaſi obtunditur, quæ in aridis locis plantata, omni ſuperfluo humore adſcititio exſpirato, naturali contenta adoleſcit. Idem in cæteris plantis, quæ diverſis locis humidis, udis, aridis, æſtuoſis plantantur, contingit: unde & ſylveſtres quoque herbæ dictas ob cauſas in medicinis multò efficaciores ſunt hortenſibus, cultu enim aliquantulùm à nativa indole declinant. Quod non tantùm verum eſt in plantis, & vegetabilibus, ſed & in animalibus. Hinc tanta differentia inter domeſtica, & ſylveſtria etiam ejuſdem ſpeciei. Tradit Herrera, in America animal eſſe, quod primùm aëri cum volucribus aſſueſcat; deinde quadrupedis naturam aſſumere, alis in pedes anteriores degenerantibus; dumùm ſenectute ingruente mari ſe committere; & tandem penitus in belluam, ſeu monſtrum marinum transmutari. Certè urinatoribus, qui à juventute ſub aquis aſſueſcunt, humore perpetuo organa reſpirationis ita transmutantur, ut parum a piſcibus diſcrepent. Lege quæ de *Piſce Cola*, aliiſque, hiſtoriæ naturales referunt, & de Colai lacus incolis apud citatum Herreram. Verùm cùm de hujuſmodi fusè egerimus in noſtra Chromocritica, hic longior eſſe nolui.

Metamorphoſis mira animalis cujuſdam.

CAPUT VIII.

De Linea actionis luminoſæ, ejuſque termino, & quantitate caloris.

LINEAM actionis luminoſæ vocamus hoc loco eam, quæ radioſæ diffuſionis actionem terminat, quam æqualem eſſe dicimus, lineæ ex radio incidente, & reflexo compoſitæ, poteſtque ſecundum tres caſus contingere; vel enim linea reflexa æqualis eſt lineæ incidenti, & tunc obſtaculum, ſive objectum anacampticum medium neceſſariò lineæ actionis occupabit: ut ſi linea actionis ſit AC, erit objectum anacampticum in B, & radius ex B, reflexus in A tantus erit, quantum AB dimidium actionis lineæ. Quod hac experientia confirmo. Ponatur in A candela, cujus



per fora-

per foramen B diffuſum lumen, in C ultimo minimo naturalis deficiat. Quod fiet, ſi in tantùm retrocedas, donec lux tota obtenebreſcat. Deinde foramini B inſeratur terſiſſimum ſpeculi fragmentum, & notabis lumen reflexum in puncto A, uti radius rectus in C, pari intervallo obtenebrari. Si verò ſecundò linea reflexa minor fuerit in-

A I S C

|——|——|—|

cidente, tunc obſtaculum ultra medietatem lineæ actionis conſtituetur, ut in S; eritque linea reflexionis SI, æqualis SC: quod experieris, ſi lumen per foramen S in C intromiſſum, & idem lumen in S conſtituto ſpeculo, reflexum in I obſervaveris; videbis enim quo ad ſenſum, id pari decremento in nihilum abire. Tertiò, ſi verò linea reflexa fuerit

|—|——|—|

I A V C

major linea incidente, tunc objectum anacampticum neceſſariò conſtituetur citra medietatem lineæ actionis, ut in V, ſuperabitque VI linea reflexionis incidentem AV, quantitate VC. Cujus rei veritatem comperies, ſi per V foramen lumen in C tranſmiſſum, & idem ex ſpeculo in V conſtituto in oppoſitam partem reflexum rectè obſervaveris; utrumque enim & magnitudine, & claritate reperies. Atque hoc experimentum ſemper verum eſt, id eſt, radius ſive ad angulos rectos, ſive obliquos in ſpeculum inciderit, ſemper lineam incidentem, & reflexam ſimul ſumptam æquabit toti lineæ actionis.

Ratio cur lineæ actionis æquetur ex linea incidente & reflexa.

Viſa experientia, videamus rationem. Non defuerunt, qui dicerent lumen objectu corporis opaci prohibitum illuſtrius fieri, ſeu impeditum ab extenſione conferre ſe ad intenſionem, quaſi compenſando in proprio ſubjecto, quod in alienum transfundere non potuit; ejuſque rei cauſam in antiperiſtaſim referunt. Verùm cùm nihil lumini utpote immateriali adverſetur, neque quicquam ſit, quod ei interitum machinari poſſit; non intenditur lumen ipſius occurſu, veluti contrarii circumſtantia, quam antiperiſtaſim vocant; ſed radiis ab opaco corpore repercuſſis, vicinum medium excellentiori gradu inclareſcit. Quod namque proximum deinceps medio impartiri debuerat, obſiſtente opaco in ſe reciprocando, ſibi ipſi impendit; ſicque ex accidente, non verò per ſe, prohibitum ab ulteriori progreſſu lumen intenditur. Ex dictis igitur patet, lineam ex reflexa, & incidente compoſitam, ſemper æqualem eſſe toti lineæ actionis. Verùm cùm hæc omnia ex terminis inceptionis, & deſitionis rerum dependeant, paulò exactius ea deſcribenda duxi.

Magna eſt inter Philoſophos de naturalium facultatum terminis, deque finibus eorum, qui incipiant, atque deſinant, controverſia; quorum ſententiæ ex diverſa potiùs nominum uſurpatione, quàm re ipſa originem ducunt. Mihi ſanè illa ſemper placuit, omnia intrinſecis terminis inchoari, & finiri, ſive illa conſiſtant, ſive motu fluant: quod enim primum, atque poſtremum eſt cujuſque rei, id vel res ipſa eſt tota, vel pars, vel indiviſibile aliquod: horum autem nihil extrinſecum jure dici poteſt, cum omnia in re ipſa inſint; igitur intrinſecis omnia initiis, finibuſque oriuntur, & deſinunt. Verùm hoc in præſenti non agimus, cum conſtet lumen in tota ſphæra ſua totum ſimul oriri, & occidere. Rurſus conſtat luminis activitatem nullo parvitatis termino limitari, ſi de indiviſibilibus intenſionis loquamur; ſed neque hoc tractamus. Dicimus autem lumen non ſub quocunque intenſionis modulo poſſe ſuapte vi ſolitariè exiſtere, ſed aliquem eſſe parvitatis terminum, ultra quem progredi dividendo non liceat citra interitum; quem perinde minimum naturale non incongruè vocamus. Si autem majori lumini aliud minus adjungatur, quantumvis exiguum ſit, nil vetat quin hoc illius ope queat ſuſtentari, dummodo utrinque ſimul minimum naturale ſaltem attingat. Eſt porrò hæc ſubſiſtendi imbecillitas non his modo qualitatibus, quæ minoris, & majoris diverſitatem admittunt, verum etiam omnibus corporibus, quæ magnitudine variant, communis; ut enim hæc ſine aliqua mole, ſic illæ ſine aliquo excellentiæ gradu ſeſe ab interitu vindicare non poſſunt, ultra namque vires attenuatæ in nihilum collapſæ pereunt nullo contrario interveniente, ſed ſolius menſuræ defectu, quæ ad propriam cujuſque tutelam veluti neceſſaria conditio, irrefragabili naturæ lege expoſcitur. Et ſanè niſi ita eſſet, omnis luminis profuſio infinitè extenderetur, quod repugnat, ut in ſequentibus videbitur. Hunc igitur radium à corpore luminoſo propagatum uſque ad minimum naturale, nos lineam actionis dicimus, radioſæ videlicet diffuſionis terminum: nam ſecundùm hanc lineam lumen diffuſum ſenſim langueſcit, deficitque uniformi difformitate, non ſecundùm arithmeticam, ſed geometricam proportionem, æqualibus videlicet ſpaciis, inæqualibus, ſive proportionalibus decrementis. Quod ita oſtendo; cum conſtet ex toto illo axiomate, omnem effectum ſuæ cauſæ proportionatum eſſe debere, certum eſt, illum cum ea, virtutis prorſus æqualis nunquam eſſe poſſe; ſed ſemper tantò minorem, quantò cauſa, cùm ex ſeſe tum longinquitate ſpacii, quo actionem producit, redditur imbecillior. Quocirca, ſi per æqualia ſpacia actio dividetur, effectus decrementum ex ſola agentis imbecillitate originem

Quomodo res incipiant, & deſinant.

Lux uniformiter difformiter diffunditur.

ducet; quantò igitur hoc infirmius, tantò ille remiſſior; non ſecundùm æqualitatem, ſed pro rata agentis poteſtate. Verbi gratia ſi lumen, cujus poteſtas 12. per datum ſpacium diffundit ſui dimidium 6. dico illud luminare ut 6. per æquale ſpacium proferre 3. ſui item dimidium: ut enim agens 6. ad agens 12. ita effectus 3. ad effectum 6. ſi enim luminare 6. per datum ſpacium majus lumen quàm 3. produceret, aliud quoque luminare ipſi ęquale plus luminis ederet per idem ſpacium quàm 3. quare ſimul juncta effectum propagarent dimidio utriuſque majorem: eſſent ergo hæc duo luminaria junctis viribus potentiora, quàm luminare 12. per ſe agens, quod falſum eſt. Quod autem duo luminaria ut 6. ſimul agentia effectum edāt ex utriuſque actione compoſitum, ex hoc patet, quod ſicut ſe habet virtus partis, ita virtus totius ad totius lumen; at æqualium luminum æqualis eſt virtus, & virtus æqualis æqualem gignit effectum; ergo duo luminaria & viribus, & effectu uni luminari ut 12. æqualia ſunt; ubi enim luminare 12. edit lumen ut 6. ad idem intervallum luminare 6. edit 3. quæ geminata edunt lumen ut 6. Ex quibus clarè patet, lumen æqualibus ſpaciis, proportionalibus minui decrementis, quod erat demonſtrandum.

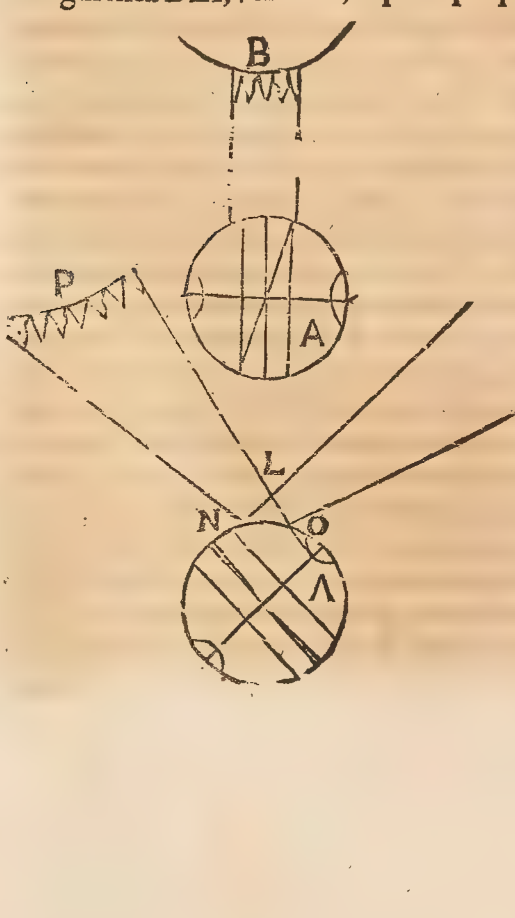
Creſcit lumen in Geometrica proportione

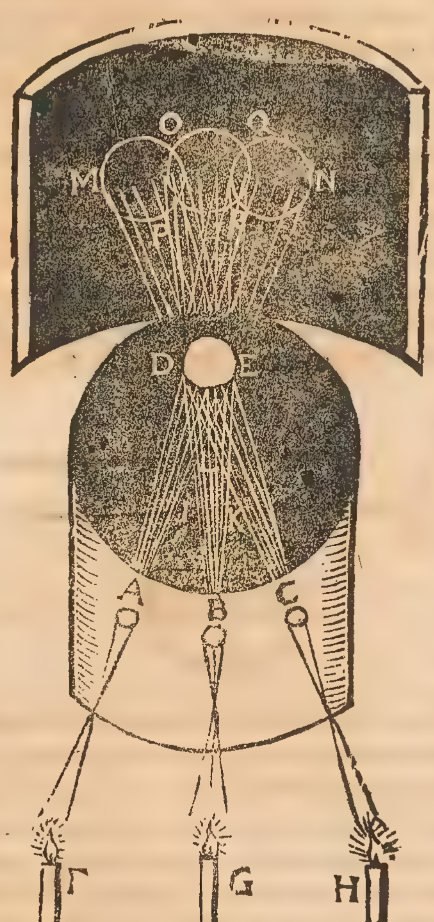
CAPUT XI.

De multiplicatione caloris luminis reflexi cum incidente miſtura.

OSTENSUM eſt libro ſecundo, parte prima, experimento quinto, & ſexto fol. 125. diverſa lumina unita juxta luminum numerum multiplicari. Sint tria facum lumina FGH, per tria foramina ABC, intra concavum cylindrum in unum circulum in DE, projecta. Dico lumen ED, triplam eſſe lucis, quam coni radioſi DLA, IBK, EKC, quiſque per ſe efficiunt: nam ſicuti ſeſe habet 3. ad 1. ita lux in triangulo radioſo DLE, ex tribus conis radioſis compoſita ad conum KEC, vel DLA: & ſicuti 2. ad 1. ita lux LKE, vel DLI, ex duobus conis radioſis DIA, & BLI compoſita, ad DIA, vel EKC, ex ſimplici cono compoſita. Iterum, ut 3. ad 2. ita lux DLE ad ſegmenta DLI, vel ELK; at prior proportio eſt tripla, ſecunda dupla, tertia ſeſquialtera: ergo lux intenditur juxta multitudinem luminarium; poſito tamen, quòd ſingula æqualem habeant à foraminibus diſtantiam, poſitiſque æqualium intenſionum conis; ita enim communis omnium concurſus in luce ſe habebit ad quemlibet illorum, ut numerus omnium conorum ad unitatem. Hoc photiſmo freti in Magia noſtra Catoptrica miros ex vehementi lucis à ſpeculis reflexæ multiplicatione, intenſionis effectus oſtendimus.

Multiplicatio caloris & lucis.

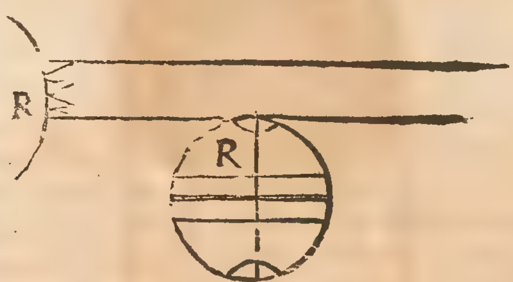




His igitur poſitis, jam videamus quomodo ſecun-

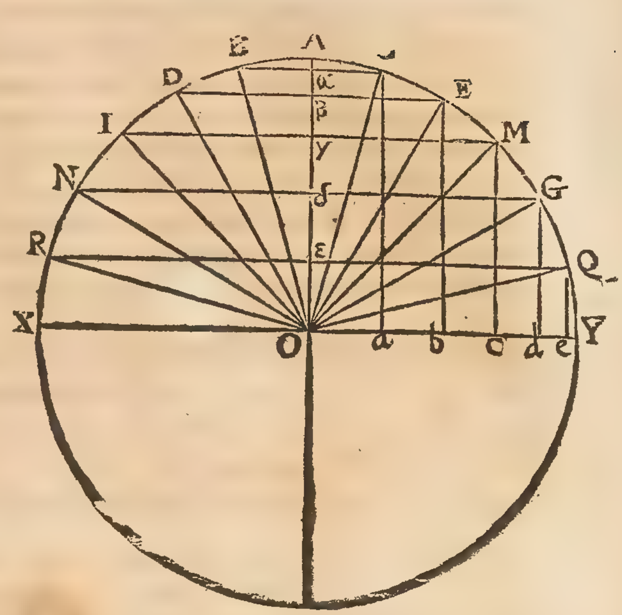
do ſecundum radios reflexos lux, & conſequenter calor intendatur in triangulis caumaticis. Sit igitur in 2. figura P Sol, cujus unus radius extremus ex P in N incidat in ſuperficiem terræ, alter verò in O, oppoſitum punctum in ſuperficie terræ, intermedii autem radii in mediam terræ partem; Certum eſt, quod ex hoc actinoboliſmo, ſeu radiatione, reflectetur radius PN, ex N in A, & reliqui conſequenter in eandem partem; ex qua radiatione tam incidentium, quàm reflexorum radiorum neceſſariò oritur triangulum NLO, quod triangulum cùm ex duplici radiatione ſit compoſitum, neceſſariò uti lucem, ita & calorem intendet, quemadmodum ex præcedenti experimento patuit; eritque ſemper lux & calor tàntò intenſior, quantò triangulum fuerit ad L acutius; tantò autem ſemper erit acutius, quo ad B in prima figura radiationem normalem propiùs acceſſerit, ubi reflexionis caumaticum triangulum in parallelogrammum degenerabit, ac proinde multo, quàm in triangulo NLO, ampliùs calorem intendet, ut ſub zona torrida fieri diximus. Quò autem lux à B remotior fuerit, hoc NLO triangulum caumaticum angulum circa L obtuſiorem reddet: quantò verò fuerit obtuſior, tantò remiſſiorem calorem cauſabit, donec in ſuppolari plano in triangulo denuo, ut in hac figura patet, in parallelogrammum degeneret Solaris ra-

Trianguli caumatici conditio.



diatio; at ſine effectu, aut caloris intenſione, cùm radiatio obliquiſſima terram, non niſi per contactum feriat. Ex quo infertur quoque, quo acutiùs fuerit triangulum anacampticum, tantò calorem fore intenſiorem: nam quo acutiùs fuerit, tantò ſemper majorem aëris partem illuminat; ſemper verò tantò minorem, quantò fuerit obtuſius, & conſequenter obtuſiorem calorem obtinere, ut ex dictis luculenter patet.

Hinc occurrit modus quidam facilis caloris gradum in quolibet triangulo anacamptico deprehendendi, hòc videlicet ingenio. Sint triangula caumatica BOC, DOE, IOM, NOG, &c. Cùm igitur calor Solaris tantò ſemper decreſcat ampliùs, quantò ab æquatore magis receſſerit, referent dicta triangula caloris intenſionem, & remiſſionem in ſingulis gradibus Climatis, ita ut ea-



dem ſit proportio remiſſionis, & intenſionis caloris quæ ſit chordæ caumaticum angulum ſubtendentis ad alterius trianguli chordam; vel melius, quæ ſinus verſi ad ſinum complementi ejuſdem proportio; ita ſub æquatore ultimus caloris gradus ſe habet ad ultimum intenſionis, ut A ſinus verſus gra. o. ad ſinum complementi ejuſdem, hoc eſt ad ſinum totum, ſeu radium AO. Sol enim, dum in ſeipſum retorquetur, non conum, ut reliquis temporibus, & locis, ſed lineam ſimplicem in ſeipſam reflexam, ſive, ſi latitudinem radiationis ſpectemus, cylindraceum quid, cujus media linea, ſeu axis refert in præſenti figura ſinum totum. Iterùm Sole ex A in B, declinante, facit radius reflexus ex O, in C, triangulum, cujus baſis BC, chorda radium totum ſecans in α, facit ſinum verſum α A, & complementum ejus α O; dico ita ſe habere decrementum caloris, ut ſinus verſus A α, ad ſinum complementi ejuſdem α O ita ut A α, partes trigoni frigus: α O, calorem deſignent; ita videbis proportionale quoddam caloris decrementum pro Solis deſcenſu, aut elevatione uſque ad o. grad. in quo tota vis caloris perit in punctum O coarctata, & vis frigoris ſignificatur per radium, ſive ſinum totum AO, quod fit in plaga ſuppolari, ubi Sol æquatorem ſubiens ſtringit horizontem, neque ullo triangulo, aut cono radioſo terram ferit, ſed linea contingente radius ejus terminatur. Porrò, ſi punctum A, ſub æquinoctiali pro chorda grad. o ſtatuamus, videbimus ibi nullum eſſe frigoris gradum, ſicuti nullam chordam triangulum caumaticum ſubtendentem; ab hoc verò puncto chorda ſenſim decreſcens uſque ad XY, ubi nihil caloris, ſed frigus omnem calorem abſorbere ſignificabit. Ad caloris igitur gradus ſub data qualibet Solis altitudine ad calores zonæ toridæ comparatos explorandos,

Incrementum, & decrementum caloris, & frigoris.

dos, fiat ut A, ad AO, ita v. g. Aα ſinus verſus, quem chorda baſis trianguli ſecando efficit, ad αO ſinum complementi ejus. Verum ut una ſynopſi totam operationem intuearis, hic tabulam apponemus, ex qua incrementum, & decrementum caloris uniuſcujuſque trianguli caumatici ſub quacumque Solis altitudine nullo penè negotio deprehendas. Abſtrahimus tamen hic à natura locorum: fieri enim poteſt ut etiam in præcedentibus fusè oſtenſum eſt, ut loca quædam cum minori altitudine majorem tamen calorem habeant iis, quæ majorem Solis altitudinem habent: ab hujuſmodi inquam abſtrahimus, omniaque ſecundùm ſimplicem tantum calorem, quem radius Solaris, ſi globus terræ ubique homogeneus foret, efficeret conſideramus.

Tabella, qua data qualibet altitudine ſupra horizontem, frigoris, & caloris incrementa, ac decrementa demonſtrantur,

(Incrementa frigoris. — Incrementa caloris.)

Sinus verſus.	*Altitudo Solis.* G	M	*Sinus complementi ejuſdem.*	*Altitudines poli reſpondentes maximis meridianis Solis altitudinibus* G	M
0	90	0	1000	0	0
4	85	0	996	28	30
16	80	0	984	33	30
35	75	0	965	38	30
.61	70	0	939	43	30
49	65	0	906	48	30
134	60	0	866	53	30
181	55	0	819	58	30
234	50	0	766	63	30
293	45	0	707	68	30
358	40	0	624	73	30
427	35	0	573	78	30
509	30	0	500	83	30
516	25	0	484	88	30
658	20	0	342	In reliquis poli elevationibus ſemper eadem fere manet meridiani Solis maxima altitudo.	
762	15	0	258		
827	10	0	173		
913	5	0	87		
1000	0	0	00		

Explicatio Tabulæ.

PRima columna monſtrat ſinus verſus, ſecundum quos frigus intenditur. Secunda columna monſtrat altitudines Solis, tam maximas totius anni, quàm particulares quoque totius diei. Tertia columna monſtrat complementa ſinus verſi, ſcilicet axis triangulorum caumaticorum quantitatem, ſecundum quam fit incrementum caloris. Quarta oſtendit elevationes poli maximis altitudinibus Solis reſpondentes.

Vides igitur, quanta proportione juxta declinationem Solis à vertice nunc calor intendatur, nunc remittatur.

Corollarium I.

ATque ex hac mirifica proportione magnum in natura rerum arcanum pateſcit, omnia videlicet totius Orbis terrarum, atque adeo ſub ipſo polo loca caloris gradus æquales habere. Quod experieris, ſi quantitatem arcus diurni ſub ſingulis altitudinibus poli hic appoſitis duxeris in complementum ſinus verſi, ſive axem trianguli caumatici maximæ altitudini Solis reſpondentem; ſumma enim dabit ſemper tantum quantum ex ſingulis emergit. Cùm enim calor à polo ad æquinoctialem uſque juxta incrementa altitudinis Solis meridiani proportionaliter intendatur; fit, ut quantum in uno decedit, tantum in altero accedat, omniſq; defectus caloris ex debilitate radii horizonti incumbentis, longitudine diei, ſive mora ſupra horizontem ſub latitudinibus datis recompenſetur. Idem de frigoris incrementis, & decrementis, atque de Solis altitudinibus ſingulis horis ſentiendum. Sed dicet forſan aliquis, verum eſſe non poſſe, ſub polo calorem æqualem eſſe calori zonam torridam prementi. Sed reſpondeo hoc verum eſſe, ſi terra ſimpliciter, & ſine reſpectu ad naturam locorum conſideretur, & dico tantun poſſe Solem 180. diebus, ſive ſemeſtri ſpacio ſupra horizontem perpetuò, etſi inæquali altitudine conſtitutum, quantum poteſt ſub æquinoctiali, ſuper horizontem 12. horarum ſpacio, inæquali itidem altitudine conſtitutum; caloremque utriuſque æqua intellectus lance penſatum æqualem eſſe. Item tantum poſſe Solem ſpacio 24. horarum, & 23. gradibus ſupra

Lux & calor ubique locorum æquales ſunt.

 horizon-

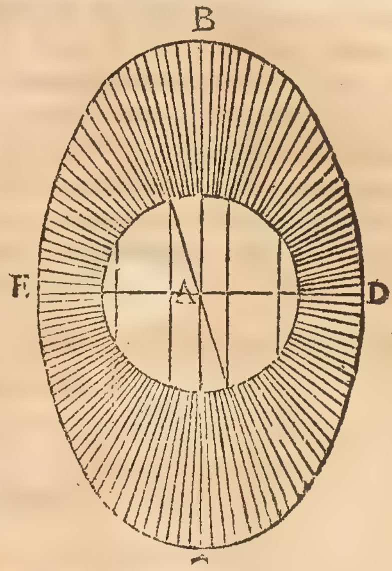
horizontem elevatum, quantum poteſt Sol meridianus ſub æquinoctiali unius horæ ſpacio. Vides igitur longitudine diei ſemper recuperari id, quod ex debilitate radii obliqui deficiebat. Quia tamen calor tam immenſus plagis remotis à Sole ſiccitate ſua perniciosus eſſet, hinc natura providit, ut plagæ à Sole remotiores, majori & pertinaciori vaporum copia replerentur; quæ dum partim in nivem, partim in pluvias, rorem, pruinas cedunt, terram nimio æſtui vindicatam, per accidens videlicet, ut habitationi hominum eſſet uſui, temperare videtur. Hinc dixi paulò ante, æqualitatem caloris, & frigoris ubique locorum elici, ſi terra ſimpliciter, & ſine reſpectu circumſtantiæ locorum conſideretur.

Corollarium II.

Hinc ſequitur quoque, cur ſub diverſis climatibus herbæ, & fructus, diverſis & diverſis temporibus proveniant; ſub tropico ♋ fructus qui naſcuntur circa æquinoctium, hic in Aprili prodire ſoliti, & his uno ferè menſe tarcius proveniunt in Germania, & uno ferè menſe tardius in Suecia, Norvegia, uſque ad polum. Idem de cæteris rebus dicendum: quarum quidem nulla alia ratio eſt, quàm reſiſtentia terræ, quæ longitudine noctium plus æquo frigefacta calori reſiſtit; quod quidem frigus non aliter, niſi longitudine ſive incremento, & mora Solis ſupra horizontem ſuperari poteſt.

Corollarium III.

Ex hoc proportionali incremento, & decremento caloris cauſato per radium reflexum, ex acumine ad hæc, & obtuſitate triangulorum caumaticorum, ſequitur deniq; ſphæram anacampticam, ſive reflexionis, circa terram fundatam, eſſe figuræ ovalis. Sit terra A, ſphæra anacamptica BDCE, in qua vides ſub æquinoctiali BC, ubi potentior eſt radiorum ex terrena mole reverberatio, radios altiorem reflexionis ſphæram fundare, quàm ſub polis DE, ubi ob obliquiſſimam radiorum incidentiam caloris defectu vapores non adeò altùm elevantur.



In intermediis verò plagis pro majori, vel minori ad Solem acceſſu, radii quoque proportionali decremento, vel incremento porriguntur. Ex quibus omnibus penitus conſideratis infinita Dei Optimi Maximi, qui mundum tanto ordine, tanta proportione, tanta denique harmonia conſtruxit, bonitas eluceſcit; ut dum Solem ſuum ſuper bonos, & malos oriri facit; id tanta præſtet æquitate, & juſtitia, ut nulla in toto terrarum orbe gens ſibi, aut divinam providentiam aut naturam ejus miniſtram ullibi, unquam defuiſſe conqueri poſſit. Ut vel ex, hoc ipſo ad tam munifico rerum Largitori unice ſerviendum, innumeris modis obligemur. Diſcuſſa igitur reflexi luminis natura, & efficientia, nihil reſtat, niſi, ut & naturam ejus mathematicis rationibus ſecutura parte oſtendamus. Quæ quidem non male ad Artem Anacampticam, ſive reflexionum ſcientiam iſagoge dici poterit.

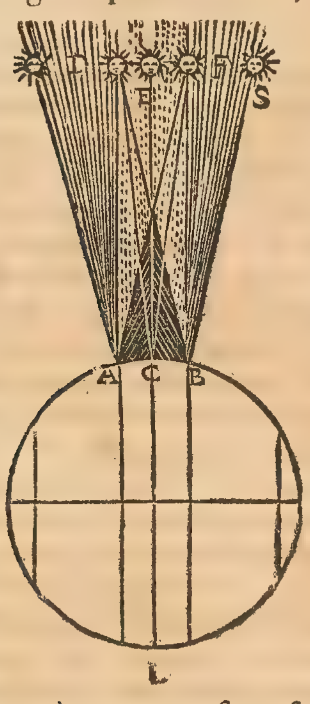
ANA-

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS SECVNDA.
THEOREMATICA.

Theorema I.

Natura in omnibus agit ſecundùm lineas breviores.

NATURAM in omnibus agere ſecudum lineas breviores, & fortiùs, potentiùſque agere, ſi illæ fuerint normales, omnia naturæ opera abundè teſtantur. Omnes enim motus naturales ſic fiunt: deſcendunt enim gravia perpendiculariter ſuper horizontis ſuperficiem, & alium motum neſciunt. Impoſſibile enim eſt, corpus grave, verbi gratia per lineas DC, vel FC, utpotè



longiores, & obliquiores, in ſubjectam terræ concidere ſuperficiem. Sol quoque quò breviori ac magis perpendiculari, ſeu rectiori terram percuſſerit radio, eò potentiorem caloris producet effectum. Ut, Sol conſtitutus in E, efficaciùs terrenam ſuperficiem ACB calefaciet, quàm conſtitutus in D, vel S; non aliam ob cauſam, niſi quod ibi breviore, & rectiore ſeu, ut ita loquar, perpendiculariore, hic longiore, & obliquiore agat linea; atque quo longior fuerit linea, ſecundùm quam actio aliqua perficitur, aut obliquior, eò ſemper debiliorem effectum ſortietur. Hinc patet, cur ſub zona torrida intenſiſſimi caloris vi omnia ferveant; è contrà ſub polis mundi omnia frigoris inclementia obrigeſcant, ut paulò ante oſtenſum fuit. hinc etiam patet, quòd quò major fiet ad æquinoctialem acceſſio, eò ſemper calor futurus ſit vehementior. Ratio eſt, quia radii Solares magis ad breviorem, & perpendiculariorem lineam accedent. Iterum, ſagittæ emiſſę violenter ab arcubus, feruntur linea breviori, juxta emiſſionis ſuæ angulum, ut ſuperiore in figura apparet. Sit enim arcus ACB, chorda IK. Dico ſagittam ſolùm emittendam, juxta CE breviorem lineam; ac ut per alias longiores id fiat, impoſſibile eſſe, cùm impetus pulſus non niſi in lineam breviorem feratur.

Omnes res naturales agunt per lineas breviſſimas.

Hinc ſequitur quoque, omnes machinarum, & bellicorum tormentorum jactus, niſi ad perpendiculum dirigantur, in conquaſſandis muris nullam obtinere virtutem. Hinc per breviorem etiam lineam ab eodem termino in eundem terminum velocior eſt motus: nam cum juxta petitionem primam, natura nigil agat fruſtra, neque in neceſſariis deficiat; patet, quòd neceſſariò agat ſecundùm lineas breviores.

Demonſtratio.

A B C Quod ſic demonſtratur. Operetur natura per motum, vel actionem ſecundùm lineam AC: dico, vel poterit totam operationem intentam per motum, vel actionem per lineam AB complere, vel non. Si prius, & agat per lineam ABC, ergo omnis actio, quam facit per lineam BC eſt fruſtranea, quoniam conſecuta eſt finem in puncto B. Cùm ergo natura, ut dictum, nihil agat fruſtra; fruſtra autem ageret, ſi finem in B conſecuta aliquid in linea BC ulterius ageret: Ergo nil agit in BC. Ergo tantum, quod propoſitum erat, juxta breviorem lineam AB operabitur. Et patet ipſum diſcurrendo per multa naturalium terum exempla; animalia enim, quorum motrix eſt anima, ſecundùm breviorem lineam moventur ad terminum, ut patet in filorum, quæ araneæ texunt, rectitudine, quæ etſi circulares nonnunquam inveniantur, ſunt tamen ex rectis filis, & in ſtamine, & in ſubtelari contextæ propter lineæ brevitatem. Idem quoque patet in canibus, qui omiſſis duobus lateribus trigoni, currunt per tertium, non ſecus ac ſi naturali inſtinctu edocti noſſent duo trigoni latera tertio majora eſſe. Ergo natura in omnibus lineis agit breviſſimis. Quod erat oſtendendum.

Theo-

Theorema II.

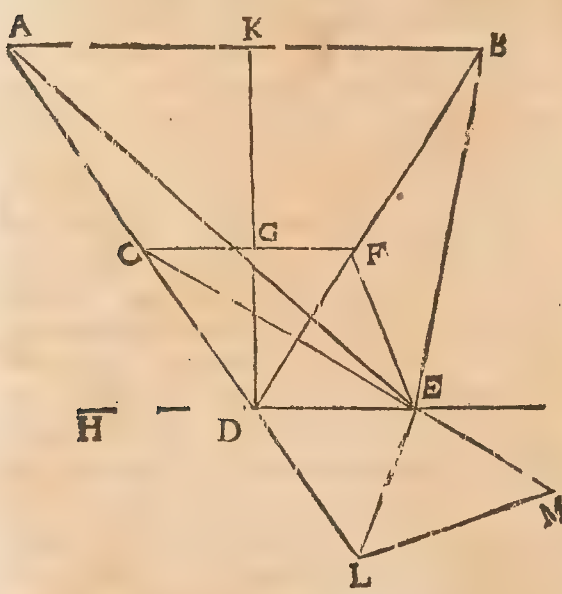
In omni reflexione à quibuſcunque Speculis facta ſemper angulus incidentiæ æqualis eſt angulo reflexionis.

Cum enim quælibet forma per quodcunque ſpeculum planum, vel convexum, vel concavum, uti paulo poſt demonſtrabimus, ſub breviſſimis lineis comprehendatur; lineæ verò ab iiſdem punctis, utpotè à puncto formarum incidentium, & reflexarum ad Speculi ſuperficiem productæ ſint breviſſimæ continentes angulos æquales, & cum lineis ſpeculorum ſuperficies contingentibus, & cum perpendicularibus à punctis ſui concurſus ſuper ſpeculorum ſuperficies productis; anguli verò, quos formarum incidentium, & reflexarum radii in in ſuperficie ſpeculi figurant, nihil aliud ſint, quàm angulus incidentiæ, & reflexionis, qui ſemper ſunt æquales, & ſub breviſſimis comprehenſi lineis. Patet ergo propoſitum.

Theorema III.

Omnis res viſa, ſeu forma quævis alia à Speculo quocunque reflexa ſub breviſſimis lineis comprehenditur.

Sit ſpeculum, in cujus ſuperficie ſit linea recta, vel curva HDE, forma quoque, ſeu res viſæ punctum ſit in C, oculus, ſeu



locus reflexa formæ in F: Dico, quòd lineæ DC, DF ſunt breviores omnibus lineis à punctis C, & F, ad quælibet alia puncta ſpeculi protractis. Vel ut meliùs ſic proponam: Dico lineas incidentiæ, & reflexionis, æquales angulos cum perpendiculari à puncto ſui concurſus ſuper ſpeculi ſuperficiem contracta, continentes, eſſe breviores omnibus lineis ab eiſdem terminis ſuper eandem ſuperficiem ſpeculi productis, angulos inæquales cum perpendicularibus à punctis ſui concurſus extractis continentibus. Sit autem nunc exempli cauſa ſpeculum planum HDE, cujus linea recta HDE: lineæ verò incidentiæ, & reflexionis ſint CD, & DF: Aut ergo centrum viſus, ſeu formæ reflexæ locus erit in linea CGF, linea HDE æquidiſtante, vel non. Si ſit; ſit ergo centrum oculi F, ductaque linea perpendicularis ex D, ſi ſecet lineam CF in G, dividet trigonum CDE, ſuperficiem reflexionis in duos triangulos æquales: quod ſic oſtendo. Demptis enim angulis CDH, & FDE, qui ſunt anguli incidentiæ, & reflexionis & ſuppoſitione æquales, à duobus rectis GDH, & GDE, quæ remanent erunt æquales, juxta communem mentis notionem. Si æqualia ab æqualibus demas, &c. remanent autem trianguli CGD, & GDE, ergo ſunt æquales; ergo anguli, angulis æquales; ergo & latera æquos angulos reſpicientia proportionalia, juxta 4. propoſ. 6. Euclid. His igitur poſitis, ducantur ex E vel quolibet ſpeculi puncto alio ad puncta C, & E terminos formæ incidentis, & reflexæ lineæ CE, & FE, quæ habeant communem baſim cum triangulo CDF, æquidiſtantem lineæ HDE. Cum itaque triangulum CFE latera, & angulos habeat inæquales, triangulum autem CFD æquales: Dico latera trianguli CD, & DF ſimul ſumpta eſſe minora lateribus CE, & EF, trianguli CFE ſimul ſumptis. Quod ſic demonſtro. Producatur enim linea CD, ultra punctum D in continuum, & directum ad punctum L, ita ut linea DL, lineæ DF ſit æqualis; ſed & linea CE, quæ eſt longius latus trigoni CFE, producatur ultra punctum E, ad punctum M, donec EM linea fiat æqualis lineæ EF, & copuletur linea LM, & linea EL: & quia angulus FDE, eſt æqualis angulo DFC, per 29. par. 1. & angulus DEC eſt æqualis angulo CDF, ut patet ex præmiſſis; angulus verò EDL, æqualis eſt angulo FCD. Erit ergo angulus FDE æqualis angulo EDL. Sed linea DL æqualis eſt lineæ DE, & linea DE, ambobus trigonis DFE, & ELM, eſt communis: ergo per 4. par. 1. linea EF, æqualis lineæ LF, ergo & lineæ EM, ergo & anguli ELM, EML æquales; totalis ergo angulus CLM, eſt major angulo CML, ergo per 19. p. 1. Euclid. linea CM major eſt, quam linea CL, duo ergo latera CE, & EF pariter accepta majora ſunt duobus lateribus CD, & DF pariter acceptis. Quod erat demonſtrandum.

Quòd ſi porrò centrum viſus, ſeu formæ reflexæ non ponatur in linea CGF, æquidiſtante DE, ſed in B ducatur linea ex B in A, æquidiſtans CF, & protractis cùm linea DC in A, tum perpendiculari DG, in K, & DF in B; & AE, & EB, ut vides. Sint autem lineæ incidentiæ, & reflexionis æquales

les angulos continentes CD,& DB, inæquales verò angulos obtineant CE,& EB. Erunt ergo ut ſupra lineæ AD, & BD æquales producta perpendiculari DK, à puncto D.

Comparatione igitur facta trigoni ADB cum trigono AEB, erunt lineæ AD, & DB minores lineis AE, & EB, ut ex præmiſſis patet. Cùm enim lineę AD,& DB ſint æquales, ideo quia CD, & DF ſunt æquales; lineæ verò AE, & BE ſint inæquales; erunt duo latera AE, & BE ſimul juncta majora duobus lateribus AD, & DB ſimul junctis. Ergo cùm AC, & CE duo latera trigoni ACE ſint longiora latere AE, erunt iſtæ tres lineæ AC, CE, EB longiores duabus lineis, quæ ſunt AD, & DB; dempta ergo linea AC communi, erunt lineæ CE, & EB majores lineis CD, & DB. Quod erat demonſtrandum. Et eodem modo poteſt demonſtrari in quibuſcunque aliis ſpeculis, & aſſignatis ſpeculi punctis. Omnis igitur res viſa per ſpeculum quodcunque ſub breviſſimis lineis comprehenditur à viſu: nam cùm, ut ſupra dictum eſt, natura in omnibus agat ſecundùm lineas breviores, multiplicatio verò formarum ad ſuperficies ſpeculorum, cùm non ſecus ac omnis alia formarum diffuſio fiat opere naturæ, ac per actionem animæ, nimirum per viſum, aut aliquid aliud correſpondens viſui compleatur, purè naturalis ſit: patet formarum diffuſionem, reflexionem, & comprehenſionem, quæ fit ſecundum animam, eſſe verè naturalem, ac proinde fieri ſecundùm lineas breviores, quod erat propoſitum; fruſtra enim fieret ſecundùm lineas longiores, ut in præcedentibus monſtratum eſt.

Theorema IV.

Anguli incidentiæ, & reflexionis, ſunt æquales.

SIt plana ſpeculi ſuperficies CBA, luminoſi corporis radius MB, reflexæ verò formæ radius BN: Dico angulum MBA incidentiæ ſemper debere eſſe æqualem angulo reflexionis NBC. Cùm enim, ut in præcedentibus demonſtratum eſt, forma corporis luminoſi per quodcunque ſpeculum ſub breviſſimis lineis comprehendatur, lineæ verò MB, & BN, utpotè radius incidentiæ, & reflexionis, ſint lineæ breviſſimæ, extra quas natura fruſtra ageret; patet extra has reflexionem fieri non poſſe. Detur, quòd lux corporis M ex S reflectat in N: ergo angulus NSC reflexionis major erit angulo MBA incidentiæ: ergo angulus angulo inæqualis: ergo juxta præcedentem demonſtrationem, MS, & SN, lineæ ſimul ſumptæ majores ſunt, & longiores, quàm lineæ MB, & BN, ut ex paulò ante demonſtratis patet: ergo natura fruſtra per illas ageret, quod, utpote contra commune Philoſophorum axioma, nec poteſt, nec dici debet. Ergo cùm natura in omnibus per breviores lineas agat, in reflexione autem breviſſimæ lineæ ſint incidens, & reflexa, breviſſimæ autem non eſſent, niſi angulos in ſuperficie ſpeculi fundarent æquales: ergo angulus incidentiæ, & reflexionis neceſſariò ſunt æquales, quod erat demonſtrandum. Verum quandoquidem forſan non omnes noſtram mentem in præcedentibus Geometricis demonſtrationibus percipient, præſertim ji qui geometricis conſiderationibus parùm ſunt aſſueti; viſum fuit hic prædicta phyſica methodo paulò clariùs ob oculos ponere. Quare igitur angulus incidentiæ ſemper æqualis ſit angulo reflexionis, ac linea reflexi radii eundem ſemper ſitum cum linea radii incidentis obtineat: hanc cauſum ſtatuimus. *Cur anguli incidentiæ, & reflexionis ſint æquales.* Quia cùm lux celerrimo motu in ſpeculum incidens, id ob ſuam opacitatem penetrare non valet, nec etiam in plana ejus ſuperficie figi poſſit, cùm in ea adhuc prioris impetus, ac motus vis, & natura perſeveret, negata fixione, ad partem, à qua proceſſit (ſiquidem perpendiculariter fiat incidentia) & ſecundùm lineas eundem ſitum cum prioribus habentes, reverberatur. Quod



autem ex politi corporis prohibitione luci motus reflexionis accidat, ex eo patet, quòd fortiorem lucis impulſum ac prohibitionem, fortior ſequatur reflexio. Atque hoc ita ſe habere naturalis gravium motus nos docet. Si enim corpus aliquod ponderoſum deorſum in corpus aliquod planum decidere permittamus perpendiculariter, videbimus id ea, qua deſcenderat via reflecti. Rationem verò cur idem ſit motus incidentiæ, & re- *Motus gravium affectat motum lucis.*

& reflexionis, ſi quis ex me quærat, reſpondeo id vi incidentis lucis ſpeculi repulſu, renixuque perpendiculari oriri, ut fit in gravium motu naturali. Cum enim corpus ponderoſum deſcendit ſuper perpendicularem, directè videbimus oppoſita, tùm politi corporis repulſionem, tum deſcendentis ponderoſi corporis motum, nec alium ibi motum, niſi normalem, & qui eſt πρὸς τὰς ὀρθὰς, reperiemus: unde eò perpendiculariter regredi corpus unde abiit, vel nullam reflexionem fieri, neceſſe eſt. Cùm verò deſcenderit quippiam ponderoſum obliquè in ſuperficiem, aut per lineam declivem, ſecundum angulum, ſecundùm quem incidit, reflectetur. Lux verò eandem habet reflectendi naturam, quam gravium motus, aut pila in planum aut quippiam aliud conjectum. Nam cum naturale non ſit ei aſcendere, aut deſcendere, movetur in reflexione ſecundùm lineam inceptam, uſque ad obſtaculum, quod ſiſtere faciat motum. Deinde reſiliens ſub eodem angulo in oppoſitam partem abibit, ſub quo recto tramite abiiſſet, ſi in puncto reflexionis nullum obſtaculum reperiſſet.

Theorema V.

Quo altius erit corpus luminoſum, eò majores angulos incidentiæ, & reflexionis cauſabitur, & per conſequens fortiorem reflexionem.

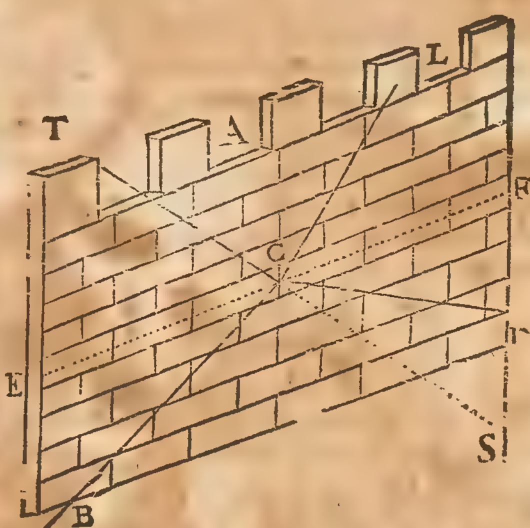
SIt planum ſpeculi ABC, corpus luminoſum in M, reflexæ locus in N: patet luculenter, Solem aſcendentem ſuper horizontem ABC, quo altius aſcenderit, eo angulos majores effecturum; major enim eſt angulus Sole conſtituto in D, nimirum DBA, quàm ſit angulus MBA, quem facit conſtitutus in M. Quòd ſi detur MBA, æqualis angulus, angulo DBA, ergo cùm arcus AM, ſit 30. & AD, 60. grad. erit 30. 60. æquale, quod eſt impoſſibile: eſt enim 60. duplo majus 30. ergo Sole conſtituto in D, angulus DBA, duplo major erit angulo MBA, quem facit Sol conſtitutus in M: ergò quò altiùs corpus luminoſum aſcenderit, eò majores angulos cauſabit: Quod erat notandum. Hoc poſito itaque, dico conſequenter, Solis radium ex D in B labentem, hinc in F potentiùs, & efficacius refringendum, quàm radius MB, ex B in N, reflexus: nam cùm, ut in præcedentibus oſtenſum eſt, radius luminoſus tantò potentiorem efficiat reflexionem, quantò magis ad perpendicularem acceſſerit: tantò verò propiùs accedat, quò remotiùs fuerit ab horizonte corpus luminoſum, altiuſque elevatum: Patet igitur vim reflexionis ſemper augendam, quouſque radius incidentiæ, & reflexionis, in una & eadem linea perpendiculari uniantur, ac proinde in jactu radii prædicti potentiſſimam efficiant actionem. Ubi enim altior eſt incidentia, & magis perpendicularis (ut in gravium motu videtur) ibi eſt major impetus, & vis motus: ergo major plani repulſio.

Ex his colligitur, majorem vim caloris eſſe ſub æquinoctiali, quàm in quavis alia mundi plaga, ſive ea in Septentrionem, ſive in Auſtrum declinet: quia radiorum Solarium in terrenum globum illapſus perpendicularis, caloris vim multiplicat, reflexione in ſe ipſum factâ: quò plùs autem, vel minùs urbes, aut regiones ei appropinquarint, eò quoque plùs, aut minùs caloris ſentient.

Theorema VI.

Sonus, ſeu vox ſequitur naturam radii luminoſi in reflexione.

EST & hoc bene notandum, quòd quæcumque hactenus de incidentia luminis, & formarum oppoſitarum reflexione dicta ſunt; ea omnia ſono aptiſſimè accomodari poſſunt.



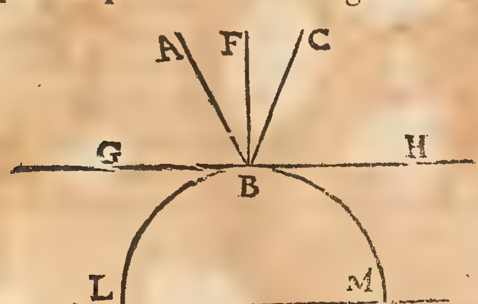
Eſt enim ſonus in omnibus æmulus lucis, cùm quoad diffuſionem ſphæralem uniformiter difformiter factam (niſi quòd lucis motus ſit inſtantaneus, ſoni ſucceſſivus). Sicut enim reflexa forma lucis nihil aliud eſt, quàm imago, & filia lucis primæ, ſic reflexa vox nihil aliud, quàm imago, & filia vocis primæ; ſicuti etiam reflexionem luminis linearum rectarum protenſione fieri oſtendimus, eadem ratione vocis reverberatam ſpeciem rectarum ſubſidio linearum fieri cenſendum eſt. Ac primò quidem vocis alicujus contra murum ſolidum, terſumque incidentia ad perpendiculum ſecundùm quod incidit eandem viam relegendo regreditur, ac vocis primò emiſſæ vagabundam ſpeciem poſtli-

poſtliminio clamantis auribus ſiſtit; atque hic perpendicularis ad murum ſitus Echoni formandæ aptiſſimus eſt: ut in præſenti figura SC. Quòd ſi vox, ſeu ſonus obliquè in murum incidat, reflectetur in oppoſitam partem, nec unquam ad vocis redibit emiſſorem: anguli porrò, quos conficit tùm incidentis, tùm reflexæ vocis radius, ſemper planum muri, non ſecus ac in reflexione luminis diximus, agente naturâ in omnibus ſecundùm lineas breviores, erunt æquales. Ut ſi ſteterit quiſpiam in B, & contra murum EF clamaverit, vox ad ſitum clamantis emiſſa obliquè murum C feriet, negatoque tranſitu ulteriore ex C in D, reflectetur angulum æqualem priori. Ille itaque, qui in S commorabitur, Echo minimè percipiet, nec qui in F; ſed ſolus ille, qui in D. Verum de formanda, ac conſtruenda artificioſè Echo, deque ad eam indagandam requiſito ſpacio fusè in 2. lib. tractavimus, atque in Muſurgia noſtra de ea uberius, Deo dante, agemus, in qua omnia paradoxa ſonorum, eorumque myſteria, ac miracula geometricè, & muſicè eruemus: nunc ad alia.

Theorema VII.

In omni reflexione à quocumque ſpeculo facta, ea linea, quæ angulum ſub lineis incidentiæ, & reflexionis contentum, ſuper lineam, quæ eſt communis ſectio ſeperficiei tum ſpeculi, tum reflexionis, vel ſuperficiei in puncto incidentiæ ſpeculum contingentis, æqualiter, & bifariam dividit, neceſſariò perpendicularis eſt.

DErivetur itaque luminoſi corporis radius ex A in B planam, vel convexam ſpeculi ſuperficiem, & ex B reflectatur in oppoſitam partem C. Patet igitur ex defi-



nitione 11. hujus, utramque lineam eſſe in ſuperficie reflexionis erectam. Dividat itaque angulum ABC, linea FB, bifariam; dico lineam FB, ad planam ſpeculi ſuperficiem eſſe neceſſariò perpendicularem, ſive ea fuerit plana, ſive convexa; quia cùm juxta Theorema II. angulus ABG, angulo CBH, ut pote angulus incidentiæ angulo reflexionis ſit æqualis; anguli quoque ABF, & FB

In omni reflexione angulus incidentiæ & reflexionis in eadem ſunt ſuperficie.

C, per ſuppoſitionem hoc theoremate factam erunt æquales: ergo per conſequens totus angulus FBG, toti angulo FBH, per defin. 10. l. 1. Euclid. æqualis erit. Ergo cùm linea FB, ducta ſit in ipſa reflexionis ſuperficie juxta defin. 11. 14. & 15. hujus (quæ ſuper ipſam ſpeculi ſuperficiem erecta eſſe debet, vel ſuper ſuperficiem ſpeculum in puncto incidentiæ, & reflexionis contingentem) & ipſa perpendicularis erit neceſſario: Quod erat propoſitum. Quòd ſi porrò in convexam ſpeculi ſuperficiem radius AB inciderit, ſicuti angulus incidentiæ AB L eſt æqualis angulo reflexionis CBM; ſic totalis quoque angulus FBL æqualis erit totali FBM. Ergo ex iis, quæ jam dicta ſunt, neceſſariò quoque FB, ad convexam ſpeculi ſuperficiem perpendicularis erit. In omni ergo reflexione à quocumque ſpeculo facta ea linea, quæ angulum, &c. quod erat demonſtrandum.

Theorema VIII.

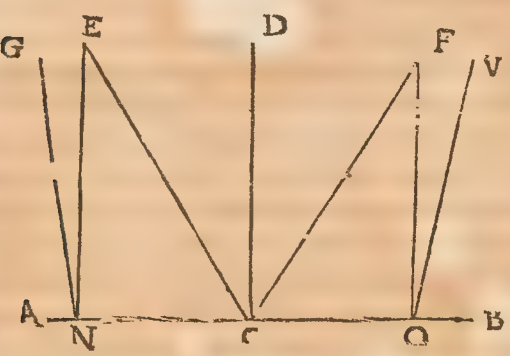
In omni reflexione centrum viſus, ſeu locus formæ reflexæ: punctum formæ viſæ, ſeu corporis radioſi punctum; reflexionis terminus perpendicularis, & utriuſque Catheti, in eadem reflexionis ſuperficie conſiſtant neceſſe eſt.

QUoniam cum in omni reflexione ſuperficiem reflexionis ſuper ſpeculi ſuperficiem in præcedente Corollario erectam neceſſariò eſſe debere oſtenderimus: cumque hæc tria puncta formæ viſæ, ſeu corporis luminoſi, punctum reflexionis, & centrum oculi, eò quòd terminentur ſimiliter, in eadem neceſſariò quoque ſint ſuperficie; perpendicularem quoque neceſſariò eſſe, & mediam in eadem reflexionis ſuperficie aſſerimus: ſi enim illa ad aliud punctum extra ſuperficiem reflexionis terminetur, erit in alia ſuperficie perpendicularis, quod eſt contra defin. 11. hujus, habebitque angulum rectum recto minorem, quod impoſſibile eſt. Ergo patet punctum formæ, reflexionis, oculi, perpendicularis, neceſſariò eſſe in eadem ſuperficie. Cùm autem Catheti incidentiæ, & reflexionis in eadem ſuperficie terminentur (ſunt enim ad baſim ſuperficiei reflexionis normales, & ad lineas incidentiæ, & reflexionis terminantur juxta defin. 12.) Ergo in omni reflexione centra viſus, reflexionis punctum, &c. Quod erat probandum. Sed & hoc geometricè declarandum.

Sit enim ſuperficies ſpeculi cujuſcumque ACB, in cujus punctum C incidat radius E, qui reflexus cadat in F. Erectæ quoque perpendiculari CD, æquidiſtantes

 ducan-

ducantur E, N, & FO, quæ erunt Catheti incidentiæ, & reflexionis, Orthogoni ad eamdem ſpeculi ſuperficiem cum perpendiculari. Dico cathetos EN, & FO, eſſe in eadem reflexionis ſuperficie. Quoniam enim, cùm ante demonſtratum ſit, E,D,F,C, puncta nimirum incidentiæ, & reflexionis in eadem ſuperficie eſſe; linea autem inci-



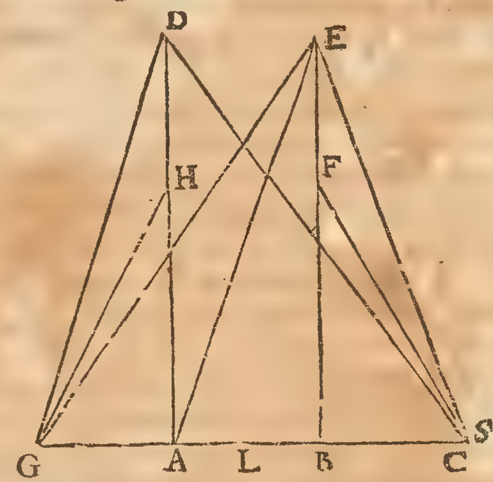
dentiæ CE, copulet, conjungatque extremitates catheti EN, & CD, in punctis EC; ſimiliter linea reflexionis CF, duo extrema puncta catheti FO, & perpendicularis CD, in punctis C, F, erunt per definit. 12. hujus, & petit. 3. NE, & FO, catheti incidentiæ, & reflexionis neceſſariò in eadem cum perpendiculari CD, ſuperficie, cum ex quolibet puncto perpendicularis ad quodlibet punctum in eadem reflexionis ſuperficie contentum duci poſſit recta linea. Detur autem cathetos non eſſe in eadem ſuperficie reflexionis; ſed terminari in alia ſuperficie, verbi gratia in punctis G, & V, ergo GN, & OV, erunt parallelæ, & non parallelæ ad DC. ergo anguli ANG, & BOV, erunt æquales rectis ANE, & DCO. Ergo ex alia ſuperficie ad determinatam hanc ſuperficiem linea duci poteſt quæ omnes alias lineas actualiter ſecet: quæ omnia ſunt impoſſibilia. Ergo in omni reflexione, &c. quod erat demonſtrandum.

Omne quod videtur in Speculo, in catheto incidentiæ videtur. Atque hinc ſequitur, quod maximè notandum, nimirum in ſpeculis quibuſcunque unumquodque punctorum conſpectorum in catheto ſuæ incidentiæ videri. Cùm enim uniformis ſituatio puncti rei viſæ, quod eſt E, reſpectu ſuperficiei cujuſcumque ſpeculi, à qua ejus forma reflectitur, fiat ſolùm ſecnndùm cathetum ſuæ incidentiæ; forma autem, quæ videtur in ſpeculo, nil aliud ſit, quàm rei viſæ ad ſpeculum, quoniam aliàs non videtur illa forma per modum imaginis; videbitur ergo neceſſariò in catheto incidentiæ; quod erat propoſitum.

Theorema IX.

Omne punctum reflexionis, & incidentiæ neceſſariò inter cathetum ejuſdem incidentiæ, & reflexionis conſiſtere neceſſe eſt, ſi luminoſi corporis forma obliquè Speculo inciderit.

Sit ſuperficies ſpeculi GABC, locus luminoſi corporis D, reflexio formæ E. cathetus in cidentiæ DA, reflexionis E, B. Dico punctum incidentiæ, & reflexionis non poſſe conſiſtere, niſi inter Cathetos AD, & EB, in ſpeculi ſuperficie AB. detur enim, lucis D reflexionem fieri ex A puncto ſpeculi in E. ergo anguli formæ incidentis, & reflexæ



juxta ea, quæ Theor. II. demonſtrata ſunt, erunt æquales; ergo angulus EAB æqualis erit angulo DAB, acutus recto; ergo & totum parti erit æquale, quod eſt impoſſibile; non poteſt itaque reflexio fieri niſi in L, inter ipſos cathetos incidentiæ, & reflexionis. Similiterque demonſtratur impoſſibilitas rei, ſi detur, reflexionem fieri ex puncto B. Neque ex alio quovis puncto ultra A, & B aſſignato reflexio fieri poteſt; detur enim, formam lucis incidere in C, punctum ſpeculi, & inde reſilire in E, erit itaque DCB; angulus incidentiæ æqualis angulo DCE reflexionis: ergo linea CF, dividens angulum DCE, juxta Theor. III. bifariam, erit ad ſuperficiem ſpeculi perpendicularis. quę omnia ſunt impoſſibilia: cum nec angulus incidentiæ DCB, nec reflexionis ECS, æquales ſint, nec linea CF perpendicularis. Detur autem, reflexionem fieri ex G in D, ſequentur eadem quæ prius abſurda, & impoſſibilia: ergo patet, reflexionem fieri non poſſe, niſi inter cathetos incidentiæ, & reflexionis. Quod erat demonſtrandum.

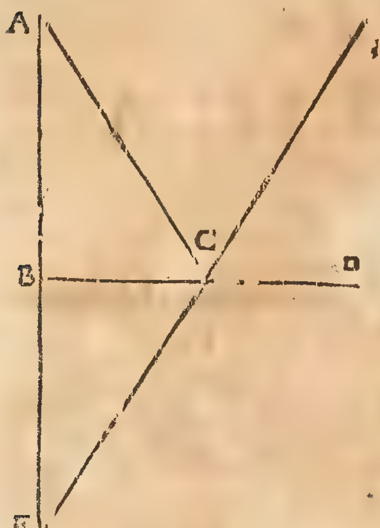
Reflexio fieri non poteſt, niſi intra cathetos.

Theorema X.

Forma puncti rei viſæ, ſeu corporis luminoſi, ſuperficiei ſpeculi plani incidente, locum, in quo viſu conſtituto ad ipſum fiat reflexio, inveni

Eſto punctus, cujus forma ſpeculo plano incidat A, & ſit linea BCD, communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi, ducta in ſuperficie ſpeculi, incidatque punctus à ſpeculo ſecundum punctum C, & ducatur linea

tur linea incidentiæ AC, & à puncto A ducatur perpendicularis ABE, ſuper lineam



ſpeculi BCD, & producatur uſque ad punctum E, donec linea BE fiat æqualis ipſi AB, & continuetur linea EC, quę producatur ultra C ad punctum F. Dico, quòd viſu exiſtente in quocumque puncto lineæ CF, ſemper ad ipſum fiet reflexio, & videbitur forma puncti A. Copuletur enim linea AC. eritque angulus ABC, æqualis angulo CBE, quia ut patet ex præmiſſis, ambo illi anguli recti ſunt. Quoniam ergo, cum ex hypotheſi linea BE ſit æqualis ipſi AB, & latus BC, commune, & trianguli ABC, & CBE, ſint iſogoni, erit angulus ACB æqualis angulo BCE. Sed angulus FCD per Theor. II. eſt æqualis angulo BCE. ergo angulus FCD, eſt æqualis angulo ACB. ergo cùm linea AC ſit linea incidentiæ, erit CF linea reflexionis: Sub illa igitur, fiet reflexio ad viſum. Locum igitur, in quo viſu conſtituto, ad ipſum fiat reflexio, invenimus, quod eſt propoſitum.

Corollarium I.

SEquitur ex hoc prædicto Theoremate, formam puncti rei viſæ non reflecti à ſpeculo ad eundem viſum, niſi ab uno puncto tantùm. Si enim ex alio puncto fieret reflexio: ergo & erigi perpendicularis in eo poſſet, qua erecta triangulum reflexionis divideretur in duo æqualia: ſed hoc impoſſibile eſt, cùm perpendicularis triangulum ſuperficiei reflexionis in duo æqualia dividens, erigi nequeat, niſi in uno puncto incidentiæ, & reflexionis identificatur; Patet ergo propoſitum.

Reflexio fit à puncto.

Corollarium II.

SEquitur etiam, eandem eſſe diſtantiam loci imaginis à ſuperficie ſpeculi plani ſub ſpeculo, quæ eſt puncti viſi ab eadem ſuperficie ſupra ſpeculum planum exiſtentis, ut in præcedente figura lineæ AB, & BE æquidiſtant tum à ſuperficie ſpeculari BCD, tum à puncto reflexionis lineis CE, & CA æqualibus, quarum una ſupra, altera infra ſpeculum extenditur. Atque ex hoc patet ratio, cur nobis ſtantibus ad ripas fluminum, ſtagnorum, fontium, aliarumque aquarum, cacumina rerum in oppoſita ripa apparentium tantùm infra aquam, quantùm ſupra eminere, & recta linea deſcendentia extendi videantur.

Cur ad ripas fluminum domus arbores tantum infra aquam, quantum ſupra eam extare videantur.

Corollarium III.

COlligitur denique ex hiſce quoque, lineam à centro viſus ad locum imaginis inventum recta protractum, verbi gratia, lineam FCE, æqualem eſſe lineæ incidentiæ, & reflexionis ſimul ſumptis, verbi gratia AC, & CF, quod difficile non eſt probare. Nam cum AB linea, ſeu cathetus incidentiæ, æqualis ponatur lineæ BE, catheto incidentiæ protracto, cumque punctum reflexionis C, ſit utrique commune, erit per conſequens AC, æqualis EC, & totum triangulum ABC, toti triangulo BEC ſimiliter æquale. Cùm ergo, AC, ut dictum eſt, ſit æqualis CE lineæ, & CF linea reflexionis æqualis quoque ſit lineæ AC, erunt per comunem mentis notionem, Quæ, ſunt eadem uni tertio, &c, AC, CF, & CE, inter ſe æquales: ergo FC, & CA ſimul ſumptæ, lineæ nimirùm incidentiæ, & reflexionis, æquales erunt toti lineæ ad locum uſque imaginis extenſæ, nempe FCE æquales. Quod erat demonſtrandum.

Linea à centro viſus ad locum imaginis æquatur lineis incidentiæ, & reflexionis.

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS TERTIA.
THEOREMATICA.

Theorema XI.

De Speculorum cylindracei, & conici proprietatibus, in quantum negotium reflexionis concernunt.

CUM in præcedentibus fusè dictum ſit de Speculorum planorum in luminis repercuſſione proprietatibus; ordinis ratio poſtulare jam videtur, ut aliquid etiam de alterius rationis Speculis dicamus. Septem igitur Speculorum regularium genera à Catoptricæ peritis recenſentur. Primum, idque ſimpliciſſimum eſt, planorum, de quibus hactenus actum eſt. Tria præterea convexa, ſphærica nimirum, cylindracea, & conica. Tria cava, ſpherica nimirum, columnaria, ſeu cylindracea, & cònica, ſeu pyramidalia. Vocantur autem regularia Specula ob planas eorum ſuperficies, quibus conſtant. Quoniam enim regularis, ſeu conica reflexio fieri non poteſt, niſi à corporibus regularibus; corpora verò regularia non poſſunt eſſe, niſi corpora ut plurimum planarum ſuperficierum, vel unius ſuperficiei concavæ, vel convexæ; omnis autem ſuperficies convexa, vel concava regularis, aut pars eſt ſuperficiei ſphæræ, aut columnæ, aut coni: fit ut tot à Catoptricæ Doctoribus ſtatuantur regularia Specula, quot eſſe poſſunt regulares ſuperficies. Porrò omnia ejuſmodi Specula ejus ſunt naturæ, ut radium incidentis luminis infallibiliter ad angulum illi, quem incidens radius cum ſuperficie Speculi conſtituit, repercutiant æqualem, ut fuſa experientia demonſt. Alazen lib. 3. num.8. par. 5.& Vitell.lib.5.theor.10. Nos relictis concavis Speculis, utpote minùs ad reflexionem, quam ad noſtrum inſtitutum requirimus, perficiendam aptis; hic ſolùm de convexis, uti de ſphæricis, cylindricis, conicis, breviter, & quantùm fieri poteſt, clarè tractabimus, ne quicquam eorum, quæ ad Gnomonicam noſtram Catoptricam facere videntur, omiſiſſe videamur.

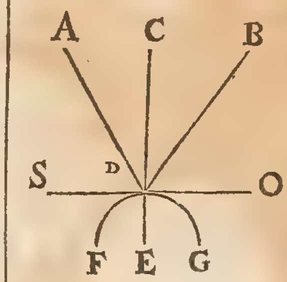
Varia Speculorum diviſio.

Theorema XII.

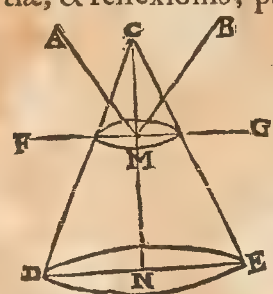
Si radius luminoſus inciderit in Speculum convexum, conicum, aut cylindricum, anguli incidentiæ, & reflexionis neceſſariò æquabuntur.

SIt verbi gratia convexum Speculum FGD, radius luminoſus ex B in D punctum cadens reflectatur in A: Dico BDG, & ADF angulos æquales: quoniam enim CDA, & CDB, ex theor. 4. ſunt æquales ob perpendicularem CD, à qua æqualiter AD, & BD removeri neceſſe eſt: Ergo angulus CDA, conjunctus ADS, conſtituet integrum rectum, quem fundant lineæ SD, & CD perpendiculares: ergo, & angulus CDB additus BDO, angulum priori æqualem conſtituet: ergo etiam rectus CDS, erit æqualis toti angulo CDO.

In ſphærico Speculo reflexio.



Cùm ergo SDF angulus contingentiæ æqualis ſit angulo contingentiæ oppoſito ODG, juxta 22. lib. 1. Elem. Euclid. ergo & ADC, & CDB angulis ſubtractis ab æqualibus angulis CDS,& CDO rectis, aut ab CDF,& CDG, anguli reliqui ADS, & BDO, vel ADF, & BCG, juxta communem mentis rationem, erunt ęquales; qui cùm ſint incidentiæ, & reflexionis, patet propoſitum.

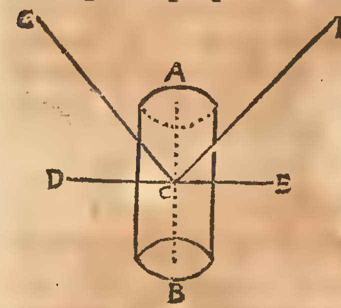


Similiter incidat radius Solaris B, in punctum M conici Speculi CDE: Dico BMG, & AMF, angulos futuros æquales. Quoniam enim, cum in omni convexa (juxta 49. lib. 5. Alazeni) Speculi ſuperficie, ex ipſo puncto reflexionis triangulum erectum in ipſa reflexionis ſuperficie fundetur; cumque media, ſeu quod idem eſt, linea triangulum in duo æqualia partiens neceſſariò tranſeat per centrum Speculorum convexorum, juxta 26. lib. 1. Vitellion. In ſphæricis quidem per centrum ſphæræ; in conicis verò, & cylindricis per con-

In conico Speculo reflexio.

centrum ſectionis æquidiſtantis baſi, quod eſt punctum axis conici, ad quam axim per conſequens perpendicularis eſt: ſit ut radius luminoſus B, cadens in M, & reflexus in A, faciat ſuper lineam F G, per centrum ſectionis conicæ ad axem normaliter ductum angulos æquales. Similiter demonſtrabitur, Solem ex F in punctum C, ſpeculi cylindracei AB incidentem, & ex C in G, reflexum ſupra lineam DE per centrum ſectionis baſi æquidiſtantis ductam, æquales angulos FCE, & GCD facturum. Quod & experimento ſequenti comprobabis.

Reflexio in Speculo cylindrico.



Experimentum.

Fiat ex denſo aſſere Orbis & in hoc orbe (qui in denſitate ſua à circumferentia ad centrum uſque perforetur) foramen, cujus initium ſit à 45. gradu tam in Orbis quadrante orientali, quàm occidentali: quibus factis, excavetur centrum hujus Orbis tanto ſpacio, ut Speculorum corpora commodè intromitti poſſint. His factis, ſi intromiſeris centro Orbis lignei aliquod ex Speculis, & Soli oppoſueris foramen aliquod, videbis Solis introeuntem radium, atque incidentem in Speculi ſuperficiem per alterum foramen iterum reflecti: quod fieri impoſſibile eſſet, ſi angulus incidentiæ æqualis non eſſet angulo reflexionis.

Theorema XIII.

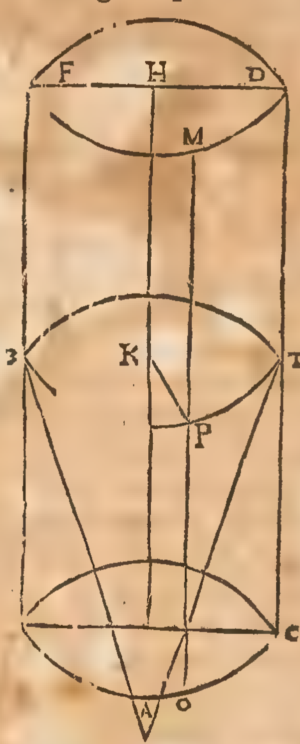
In omni ſuperficie reflexionis à Speculis columnaribus, vel conicis convexis, centrum viſus, ſeu lucis; punctum reflexionis; punctum axis, in quem cadit perpendicularis ducta à puncto reflexionis, ſuper ſuperficiem Speculi conſiſtere eſt neceſſe.

Quod centrum viſus, & punctum reflexionis, punctumque reflexum ſint in ſuperficie reflexionis, patet ex Theor. VIII. hujus; quod & de quibuſlibet aliis Speculis dicendum eſt. In omni ſuperficie reflexionis neceſſariò ſunt lineæ incidentiæ, & reflexionis, tria prædicta puncta continentes. Et ſi reflexionis ſuperficies ſecet Speculum ſecundùm longitudinis ſuæ lineam; manifeſtum eſt ex iis, quæ in prioribus dicta ſunt, totum axem, & punctum, in quod cadit perpendicularis à puncto reflexionis ducta, eſſe in hac ſuperficie. Quòd ſi communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi ſit ſectio oxygonia, patet hanc ſectionem declivem eſſe ſuper axem columnæ interſecantem axem in puncto, cui incidit perpendicularis, producta à puncto reflexionis ſuper ſuperficiem, columnam in puncto ſectionis contingentem. Patet ergo id quod proponebatur.

Theorema XIV.

Sectione communi ſuperficiei reflexionis, & Speculi cylindracei convexi exiſtente circulo, à quocumque puncto illius circuli fiat reflexio, ſemper ſit in eadem ſuperficie.

Sit cylindrus ſpecularis FDBTGC, communis ſuperficies reflexionis, & Speculi BPT; ſignetur autem quodcumque punctum placuerit in circulo BPT: manifeſtum eſt ſemidiametrum illius circuli BPT, eſſe perpendicularem ad ſuperficiem Speculum in illo reflexionis puncto dato contingentem; ergo & quælibet talium perpendicularium extra ſuperficiem contingentem cylindrum in eadem ſuperficie producta, conſiſtet tota in ſuperficie reflexionis, quam refert linea BPT, eique perpendiculariter inſiſtet. Quoniã ergo quælibet talium perpendicularium eſt in ſuperficie illius circuli, & forma lucis reflexa, quæ eſt A, ſimiliter eſt in ſuperficie: In hac ergo ſola ſuperficie erit reflexio cujuſcumque puncti rei viſæ, aut formæ reflexæ, facta à quolibet punctorum totius illius circuli, vel portionis ſuæ viſæ, ſeu illuminatæ. Quod erat propoſitum.



Co ollarium.

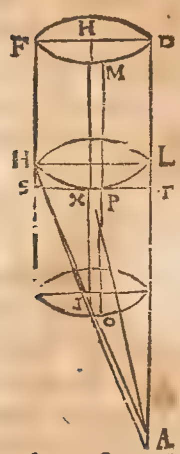
Sequitur inde, omnem perpendicularem à puncto reflexionis ſuper Speculi columnaris convexam ſuperficiem erectam, productamque intra Speculum diametrum eſſe circuli baſibus cylindri æquidiſtantis. Item omnium ſuperficierum reflexionum ab eodem cylindrico Speculo convexo ad eumdem viſum factarum unicam eſſe ſuperficiem, cujus communis ſectio, & ſuperficiei Speculi eſt circulus æquidiſtans baſibus columnæ. Quoniam enim cùm in omni tali reflexionis ſuperficie linea, ut paulò ante de-

ante demonſtratum eſt, perpendiculariter ſuper ſuperficiem Speculum in puncto reflexionis contingentem erecta, diameter ſit circuli baſibus columnæ æquidiſtantis; cumque in ſuperficie columnæ non poſſit eſſe, niſi unicus circulus, qui cum forma reflexa, ſeu centro viſus ſit in eadem ſuperficie baſibus cylindri æquidiſtans: patet, omnium ſuperficierum reflexarum ab eodem ſpeculo convexo cylindrico ad eumdem viſum factarum unicam eſſe cujus communis ſectio, & ſuperficiei Speculi eſt circulus æquidiſtans baſibus columnæ.

Theorema XV.

Omnis ſuperficies reflexionis (cujus communis ſectio, & ſuperficiei Speculi columnaris, vel pyramidalis convexi eſt linea longitudinis Speculi) per æqualia dividit apparentem Speculi ſuperficiem.

SIt Speculum cylindricum convexum, cujus ſuperficies, quæ viſui apparet, ſit EDFG, axis HI, forma lucis, ſeu centrum viſus A. Quoniam igitur ſuperficies reflexionis eo ſitu ſecans Speculum cylindricum, vel conicum, non ſecat ipſum, niſi ſecundùm axis HI longitudinem: Sit autem linea longitudinis, ſecundùm quam illa ſuperficies reflexionis ſecat ſpeculum, dico lineam MO bifariam ſuperficiem ſpeculi viſui conſpicuam diviſuram. Cùm enim illa ſuperficies reflexionis eſt orthogona ſuper ſuperficiem contingentem columnam, eam in linea MO, per æqualia dividit. Si ergo in linea MO ſignetur punctum P, ducaturque linea SPT, & à puncto P ducatur linea TPS



in ſuperficie Speculum contingente tali ratione, ut linea SPT contingat quemdam circulum columnæ æquidiſtantem baſibus, qui ſit HL, erit linea AP perpendicularis ſuper lineam TPS. quoniam ducitur in ſuperficie, ſuper illam ſuperficiem erectam: ergo linea AP producta tangit centrum circuli HL, quod ſit X. ducanturque lineæ AH, AL, quæ ſunt æquales: copulentur quoque ſemidiametri XH, & XL. erunt ergo triangula AHX, & ALX æquianguli, eritque angulus PAL æqualis angulo PAH. ergo hujus linea AP. dividit arcum LPH, per æqualia in puncto B. Sed arcus LPH eſt æquidiſtans baſibus columnæ, lineæ quoque rectæ terminantes ſuperficiem ſpeculi viſui apparentem æquidiſtant linæ MO, ut patet ex 16. lib. 1. Euclid. Linea itaque MO dividet bifariam baſes columnæ, ipſa conſtituta in ſuperficie reflexionis: ergo ſuperficies illa reflexionis ſuperficiem ſpeculi viſui apparentem dividit bifariam. Denique in Speculo conico, ſive unica, ſive plurimæ ſint illæ reflexionis ſuperficies, ſemper eſt eadem demonſtratio: patet ergo propoſitum.

Corollarium I.

OMnium ſuperficierum reflexionum ab eodem ſpeculo cylindrico convexo ad eumdem viſum factarum eſſe unicam tantum, cujus communis ſectio, & ſuperficiei ſpeculi eſt linea longitudinis ipſius ſpeculi. Item ſi linea longitudinis communis ſectio ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi convexi cylindrici exſtiterit, à quocumque punctorum illius lineæ fiat reflexio ad viſum, ſemper fiet in eadem ſuperficie. Sic per conſequens alia puncta, alia loca viſus requirent.

Corollarium II.

SI viſus, & recta linea axi ſpeculi cylindracei convexi parallela fuerint in eodem plano, à toto cylindri latere ad viſum reflecti poteſt, & imago videbitur linea recta æqualis parallelæ: ſi porrò viſus ſit extra planum lineæ rectæ axi ſpeculi cylindrici convexi parallelæ, a latere cylindri neceſſariò fiet reflexio.

Corollarium III.

SI viſus noſter fuerit parallelus ſuperficiei reflexionis in cylindro, erit communis ſectio tam ſuperficiei reflexionis, quàm ſpeculi, vel circulus, vel linea recta: ſi verò fuerit à latere, & ſectio axis fuerit ὀξύγωνος, erit communis utriuſque ſectio ſuperficierum tam reflexionis, quàm ſpeculi ellipſis: omnes autem aliæ ſuperficies reflexionis ſecant axem columnæ, & ipſam columnam, eò quod perpendicularis à puncto reflexionis ducta ſecat axem; & lineæ communes his ſuperficiebus & ſuperficiebus columnæ ſint ſectiones, quas in columnis, & conis aſſignant Geometræ.

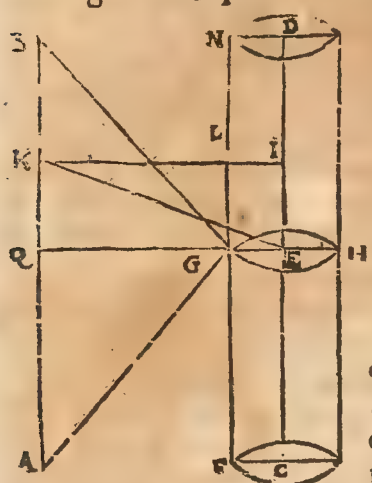
Quomodo videatur imago in ſpeculo cylindrico.

Theorema XVI.

Superficiei reflexionis, & ſpeculi cylindri convexi communi ſectione linea longitudinis ſpeculi exiſtente; formæ ejuſdem puncti rei viſæ, aut formæ lucidæ ab uno tantùm puncto totius ſuperficiei ſpeculi ad unum viſum, ſeu locum reflexæ ſit reverberatio.

SIt cylindrus datus convexus, cujus axis CD, ſitque reflexionis ſuperficies ABG, ita ut ex puncto B lucidi corporis forma incidens

cidens in G, reflectatur ad A punctum, quod & centrum viſus eſſe poteſt. Sit autem communis ſectio iſtarum ſuperficierum linea FGN, quæ eſt linea longitudinis ſpeculi. Dico formam puncti B non reflexum iri in A, niſi ſolo puncto G. Ducatur enim á puncto G perpendicularis ad ſuperficiem columnæ ſecundum lineam FGN contingentem, quæ ſit linea GQ, ſecans lineam AB; productam inter punctum viſum, & centrum viſus in puncto Q. Patet ergo, quia hæc linea GQ, producta intra ſpeculum ſecat ipſum trãs axem CD, ſecet ergo in puncto E.



Quia igitur longitudinis linea FN, eſt in ſuperficie reflexionis, erit axis, per ea, quæ dicta ſunt, in eadem. Ergo & punctum E ſimiliter erit. Cùm itaque una ſola ſuperficies poſſit intelligi, in qua ſimul omnia puncta AB, GE, & lineæ FN, & CD ſint: ergò à ſuperficie totius ſpeculi non poteſt reflecti forma puncti B ad A, niſi à linea longitudinis FN. Sed in ſuperioribus oſtenſum eſt, in ſpeculis planis non fieri reflexionem, niſi ab uno ſolo puncto: ergo & in his ſpeculis non poteſt fieri, niſi ab uno ſolo puncto lineæ FN. Quod erat demonſtrandum.

Theorema XVII.

Similiter ſuperficiei reflexionis, & ſpeculi cylindrici convexi communi ſectione exiſtente circulo baſibus ſpeculi æquidiſtante, ab uno ſolo puncto ſuperficiei totius ſpeculi formæ ejuſdem puncti rei viſæ, ſeu lucidæ fit reflexio ad viſum.

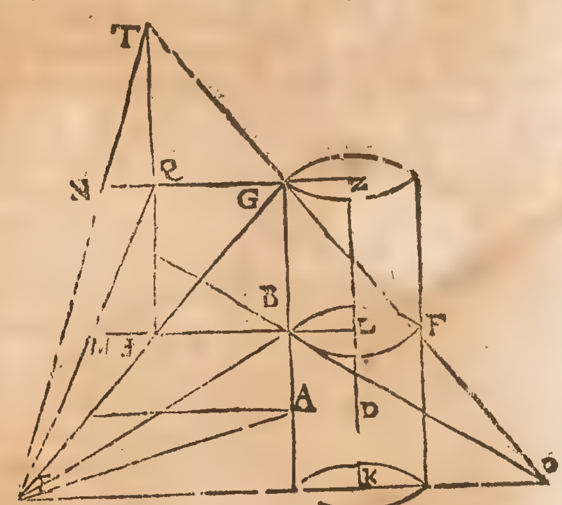
SIt diſpoſitio quæ prior, & patet, quòd hac exiſtente hypotheſi, ſuperficies reflexionis ABG, erit æquidiſtans baſibus columnæ, circulus quoque, qui eſt communis ſectio ſuperficiei ABG, & columnæ: cujus axis eſt CD, æquidiſtans cylindri baſibus, ſit GH, ejuſque centrum E. Dico, quod à circulo GH, communi ſectione ſuperficiei ABG, & ſuperficiei ſpeculi, non poteſt fieri reflexio formæ B ad A, niſi ab uno puncto G. Quia enim cum in ſpeculis ſphæricis convexis à circulo, ſuper quem fit reflexio non poteſt fieri reflexio, niſi ab uno tantum puncto: Ergo nec in iſtis ſpeculis columnaribus, niſi in unico puncto G. ſi verò detur, quod ab alio puncto ſpeculi (ut à puncto L)
Reflexio in Speculis conicis, vel cylindricis non ſimiliter fiat reflexio, uti à puncto G producatur à puncto dato L linea LK perpendicularis ad ſuperficiem cylindri. Cadet ergo producta perpendicularis πρὸς τὰς ὀρθὰς ſuper axem CD, in punctum I, linea verò LK, ſecabit lineam BA, in puncto K, ab hoc alia *poteſt fieri niſi ab uno puncto.* ducatur ad E centrum circuli GH, eritque KE ad axem CD orthogona, eſt enim in ſuperficie reflexionis ad rectos axem CD ſecante. Duæ ergo lineæ KE, & KI, cum linea EI, parte axis CD, triangulum duos rectos angulos continentem formabunt: at hoc eſt impoſſibile. Ergo & impoſſibile formam puncti B ad locum A, ab aliquo puncto ſuperficiei totius ſpeculi alio; quàm à puncto G reflecti. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium I.

AD quodcumque punctum ſignatum in ſuperficie apparente ſpeculi columnaris, aut conici convexi à centro viſus ducatur linea recta, illam productam neceſſariò ſpeculum ſecabit. Item collige omnem ſuperficiem planam in aliqua linea longitudinis ſuperficiei apparentem viſui, ſpeculi conici, aut cylindrici convexi, ſpeculum contingentem, ſecare ſuperficies à viſu productas, quæ contingunt portionis apparentis extremitates; omneſque illas ſuperficies inter viſum, & ſpeculi ſuperficiem, eſſe extenſas.

Theorema XVIII.

Ex linea recta axi cylindrici ſpeculi convexi æquidiſtante, ſi formarum oppoſitarum ſpecies in ſuperficiem ſpeculi ceciderint; à tota linea longitudinis ſpeculi ad viſum eas reflecti, poſſibile eſt; imagineſque earum videbunter rectæ, æquales rebus viſis.



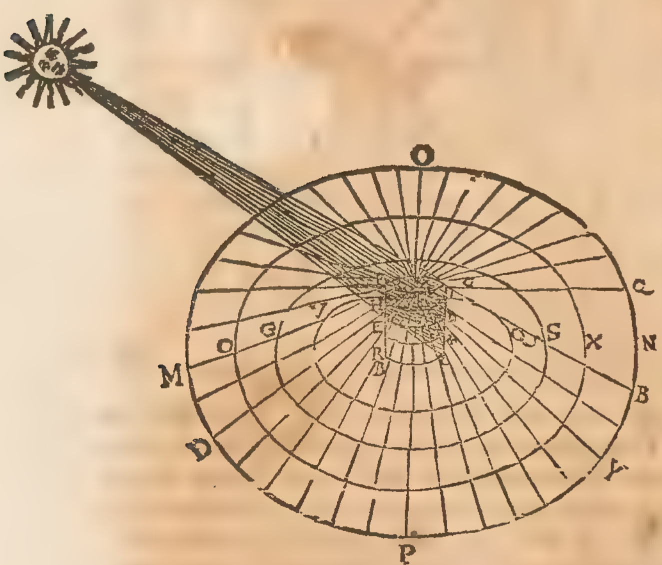
ESto Speculum columnare, cujus axi ZK, æquidiſtet linea recta, quæ ſit TH, erit ergo linea TH æquidiſtans lineæ longitudinis ſpeculi cylindrici, quæ exiſtens in eadem ſuperficie TH ZK cum linea TH, & cum axe ZK; poſſibile eſt, ut omnia puncta lineæ TH reflectantur ad viſum E. Quoniam poſſibile eſt, ut puncta reflexionis omnium punctorum lineæ TH, ſint in linea longitudinis columnæ, quæ eſt GA: quia illa linea ſuperficiei reflexionis, in qua viſus eſt E, & axis ZK, & lineæ TH, & ſuperficiei columnæ, eſt communis. Videbitur ergo imago formæ lineæ TH, recta; ideò quia quælibet perpendicularis ducta à puncto line TH, erit in eadem ſuperficie cum viſu, & axe, & probabuntur imaginum loca punctorum TH, ſecundùm lineam rectam eſſe diſpoſita, ut in ſpeculis planis. Patet ergo propoſitum. Verum hanc propoſitionem fuſius demonſtratam, apud Vitellonem, vide prop. 30. fol. 282.

 Theo-

Theorema XIX.

Cadente radioſo lumine in cylindrici ſpeculi normaliter horizonti inſiſtentis ſuperficiem, omnia puncta circulorum, ſeu ſegmentorum circularium baſibus cylindri æquidiſtantium, ac viſui apparentium; item omnia puncta linearum longitudinis axi cylindrico parallelarum, reflexa in planum, reflexo lumine deſcribent per conicam ſuam incidentiam, & reflexionem rete circulare, cujus radii luminoſi à lineis longitudinis cylindrici ſpeculi: circuli verò luminoſi ab ejuſdem circuli baſibus cylindri æquidiſtantibus formabuntur.

SIt lumen Solis A, cylindricum ſpeculum FGBC, circuli baſibus cylindri æquidiſtantes FG, ED, lineæ longitudinis cylindri FB, GC. Dico, radio Solis A cadente in cylindrici ſpeculi normaliter horizonti inſiſtentis ſuperficiem, omnia puncta circulorum FG, HI, ED, RX (qui baſi BG æquidiſtant) à Sole illuminatorum; item lineas longitudinis cylindri in planum reflexas deſcripturas rete circulare OMPN, circuli quidem FG, HI, ED, RX, luce reflexa circulos in plano OMP, N, OX, GS, VQ. Lineæ verò longitudinis axi cylindri æquidiſtantes reflexa luce Solis radios retis circularis, vel ſemidiametros ipſos circuli deſcribent. Cùm enim uti in prçcedentibus dictũ



eſt, tota apparens circuli ſuperficies à Sole illuminetur, ergo per conſequens omnia hujus ſuperficiei puncta. Iterùm, cum juxta prædicta theoremata, ab uno tantum puncto fit ad viſum, ſeu reflexæ formæ locum repercuſſio; cumque infinita puncta cenſeantur eſſe in illuminata ſpeculi ſuperficie, eaque ad idem punctum reflecti impoſſibile ſit, (hoc enim ſi fieret, faceret illa angulos incidentiæ, & reflexionis inæquales, quod eſt contra theorema 3. & petitum 3. hujus, & communem Opticorum ſententiam) ergo, ne natura in neceſſariis deficiat neceſſariò diverſa puncta indiverſa loca reflectentur ea proportione, ut ſicuti ſe habebit diſtantia puncti ad punctum, ſic ſe habeat diſtantia loci formæ reflexæ ad locum alterius formæ reflexæ. Sitque perpendicularis ad axem ſpeculi recta, ſemper in eadem cum lineis incidentiæ, & reflexionis æquales conſtituentibus angulos, reflexionis ſuperficie. Cùm denique tot ſuperficies reflexionis in cylindrico ſpeculo, quot circuli eſſe poſſunt baſi, & quot lineæ longitudinis axi æquidiſtantes, intelligi debeant: cumque duo, aut plures ſuperficies reflexionis ſimul eſſe non poſſint, ut ex ſupra demonſtratis patet. Fiet, ut unaquæque proprium quoque ſibi vindicet in reflexione peracta in plano horizontali locum. Ut Solis radius A incidens in cylindricum ſpeculum, illuminabit totam viſui apparentem ſpeculi ſuperficiem: illuminet itaque primò circulum FG, baſi BC æquidiſtantem: dico omnia puncta iſtius ſemicirculi ſpeciem radioſæ formæ miſſuram in planum in circulum MOZDP. Cùm enim, ut in præcedentibus dictum eſt, in convexa cylindri ſuperficie diametralis poſſit eſſe reflexio: ita ut radius ex A cadens, verbigratia in punctum G, ex hoc repercutiatur in B lineis reflexionis, & incidentiæ unam rectam conſtituentibus: fiet ut punctum G, in oppoſitã partem circuli ZOMP reflectat formam lucis; & alter terminus lucis radius ſimiliter; quo facto neceſſarium eſt, ut reliqua intermedia puncta ſpecies lucis in intermedia quoque puncta inter B, & Y interjecta in planum illuminatæ ſpeculi ſuperficiei reſpondens, ea, qua diximus proportione trajiciant. Lux igitur A ex omnibus punctis circuli FB reflectetur in ſuperficiem horizontalem in circulo ZOMDP, quem & perfectum deſcribent. Verum circulus cylindri HI, receptum à Sole radium circulariter reverberabit in plani circumferentiam OX. Similiter & alii circuli ED, & RX, receptam lucem repercutientes in plano, delineabunt circulos CS, & VQ, imò quotquot poſſibiles ſunt intermedii circuli baſibus æquidiſtantes, tot circulos ſimiliter in plano deſcribent. Omnes verò radioſæ horum circulorum projecturæ nil aliud erunt, quàm ſecti coni, quorum baſes ſunt circuli in plano deſcripti, convexa verò ſuperficies terminabitur in uniuſcujuſque circuli ſpeculi cylindri baſi circumferentia paralleli. Porro cùm juxta præcedens Thorema nulla ſit linea longitudinis ſpeculi a qua tota ſpecies non poſſit reverberari; fiet ut Solis radius non

Lux reflexa à cylindro, vel cono ſpeculari rete circulare lucidum projicit.

Projectio luminis circularis.

circulos

circulos tantùm, ſed & diametros ipſorum circulorum (quæ quidem tot erunt, quot lineæ longitudinis ſpeculi axi æquidiſtantes) ipſis circulis ad exemplar artis ſit inſcripturus; omnia enim puncta linearum longitudinis formam lucis reflectentes, lineas rectas in plano affectabunt circulis inſcriptas, ac omnes in centro, ſeu puncto axis cylindri infimo coëuntes; reſpondebunt itaque puncta punctis, lineę lineis, circuli circulis, coni conis, ut in figura apparet. Ergo ex cadente radioſo lumine in cylindrici ſpeculi ad horizontem recti ſuperficiem, &c. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium I.

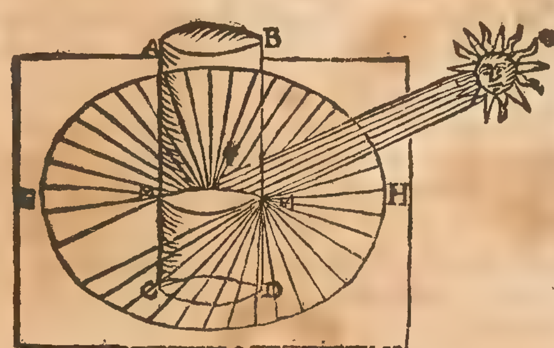
HAs tam admirabiles reflexi luminis à cylindrici, aut conici ſpeculi ſuperficie repercuſas projecturas, experimenta quoque ad miraculum uſque παραδοξότατα ſequuntur, quæ non rarò me ad naturæ latentis in omnibus rebus majeſtatem attonitum, illud Briantis identidem cogit pronunciare ὡς οὐδὲν ὃ ἐπίσταμαι ἦν μὴ τῆς πορ: neque ego idipſum in animum meum unquam inducere potuiſſem, niſi crebra, & diuturna experientia certior factus, ea infallibilia, & omnis expertia falſitatis deprehendiſſem; mirum, inquam, & omninò παράδοξον, unica conici Speculi radioſa projectura in quavis quantumvis irregulari ſuperficie, aut diſcontinuis ſuperficiebus quibuſlibet obviis, omnes illos, quos Sol pertranſit parallelos, & quaſlibet conicas ſectiones in quibuſlibet planis unicuique horizonti proprias exactiſſimè deſcribere, & repræſentare; ita quidẽ, ut ad dati loci latitudinem inclinatus conus reflexo lumine eam deſcribat figuram, quam in communi interſectione planorum horologii, & conorum è centro mundi, motuque Solis in parallelis, quæ dictorum conorum baſes ſunt, conſtituti decircinatorum, per apicem alicujus gnomonis in plano deſcribere ſolent; ſic ſub polis circulos, ſub frigida zona ellipſes, ſub temperata parabolas, & hyperboles; ſub æquatore denique ad naturæ exemplar lineas rectas affectabit; quæ quidem figuræ in plano quopiam decircinatæ, non uti in planis Speculis reflexus radius, loco movebuntur, ab una ad alteram horam proſilientes; ſed toto die ſectio illa conica, quam deſcribet, eodem (quod maxima admiratione dignum eſt) loco commorabitur immobilis; poſtero autem die ad motum Solis in Zodiaco uno gradu promovebitur, in quo & alium parallelum deſcribet: ſic Sole in tropicis conſtituto cylindrus toto die tropicos deſcribet: quæ profectò res eſt plena admirationis, & neſcio an hactenus à quoquam Mathematicorum obſervata. Sed ad ipſa experimenta.

Baſes projectionum lucidarum à cylindris factarum, circuli ellipſes hyperbolæ, parabolæ aut linea rectæ ſunt.

Corollarium II.

Luminoſæ projecturæ à cylindrico conicove Speculo ad horizontem recto ad planum reflexæ ſub polis deſcribent conos ſectos, quorum baſes ſunt circuli.

SI cylindricum Speculum ſub polo in ſphæra obliquiſſima, ubi polus 90. gradibus ſupra finitorem elatus conſpicitur, ſtatuatur: dico, ſi Sol in O conſtitutus id illuminarit, radium reflexum deſcripturum perfectum circulum. Cùm enim in tali



mundi conſtitutione, Sol ſemper parallelus moveatur ad horizontem, uti patet ex deſcriptione ſphærica; deſcribet radius ejus ex cylindrico Speculo in planum reflexus, juxta precedens Theorema, conum ſectum, cujus baſis eſt luminoſus circulus GH: circulus verò huic æquidiſtans, à quo conus ſectus dicitur MN, erit linea, in qua concipiuntur puncta incidentiæ, & reflexionis: quæ cùm ſit circularis, & Solis parallelo æquidiſtet, circularem quoque lineam, ſeu quod idem eſt, circulum deſcribere affectabit; talem enim deſcribet figuram, qualem Solis radius ſectione cylindri deſcribet; quæ cum in tali ſitu mundi ſit circulus, circulum quoque projiciet. Nam, ut in ſuperioribus diximus, ſicuti in Speculis planis reflexio in uno tantùm puncto fieri poteſt; ſic in convexis cylindricis, & conicis non in uno tantùm puncto, ſed in tota linea, ſive ea fuerit circularis, ſive recta, ſeu longitudinis cylindri, aut coni, fieri poteſt, imò ſemper fit. Projiciet ergo radiis ſuis reflexis Sol in plano circulum, qui tantò erit minor, quantò Sol fuerit elevatior; tantò verò major, & amplior, quantò Sol depreſſior. Patet ergo propoſitum.

Cylindrus horizonti rectus inſiſtens, projicit circulos; uti Sol ſub polo, umbra gnomonis.

Corolla-

Corollarium III.

Solis radius ſub zona frigida in ſuperficiem cylindrici Speculi incidens, reflexo radio in plano deſcribet ellipſin.

QUod ſi cylindricum Speculum ad altitudinem poli 80. gradibus, verbi gratia, aut aliam zonæ frigidæ competentem elevationem ſuper meridianam lineam elevetur: dico radium Solis incidentem radio ſuo reflexo in plano deſcripturum ellipſin. Quoniam enim cùm Sol hoc ſitu in Speculum incidens obliquè, & κατὰ τὴν ὀξυγωνίαν incidentibus radiis cylindrum ſecet: cumque juxta Propoſ. 16. Pappi, obliqua cylindri ſectio pariat ellipſin: fiet, ut & radius Solis in incidentia ſua formet in convexa cylindri ſuperficie lineam ellipticam, quæ erit communis ſectio cylindri, & ſuperficiei reflexionis; ac proinde cùm radius reflexus, juxta ea, quæ hactenus dicta ſunt, in omnibus affectare ſtudeat incidentis radii naturam; deſcribet ſimiliter in plano, id quod reflectitur, figuram ſimilem illi, á quo reflexus eſt, videlicet ellipſin. Quod erat oſtendendum.

Sub Zona frigida actinobolìſmus anacampticus eſt ellipticus ſive reflexio à cylindro inclinato 80. grad. facta ellipſin deſcribit.

Corollarium IV.

SOlis radius ſub zona temperata in cylindrici Speculi ſuperficiem incidens, reflexo radio, nunc parabolas, ut ſub 66. grad. nunc hyperbolas deſcribet; ſub æquatore verò poſitus ad meridianam lineam, ita ut Speculi axis ſit horizonti parallelus lineam rectam in plano æmulabitur. Quoniam enim, cùm Speculum cylindricum in ſphæra obliqua elevatum, ad certam poli altitudinem obliquè ſecet horizontem; cumque radius Solis incidens eadem, qua horizon ratione, utpote in circulo quocunque altitudinis ei parallelo, cylindrum, aut conum ſecet; ſectio autem illa pro majori, vel minori poli elevatione, nunc parabolas, nunc hyperbolas, haſce quidem in cono, illas in cylindro efficiat: Fiet ut radius reflexus, veluti dictum eſt, eam ſimiliter figuram ſectionis conicæ, aut cylindricæ in plano conotomo delineet, quam in ſuperficie cylindri, ant coni, radii Solis formabunt. Sub ſphæra autem recta, ſeu ſub æquatore, rectam deſcribet lineam juxta ſectionem cylindri.

Sub Zona verò temperata hyperbolas, & parabolas deſcribet.

Experimentum.

SI cylindricum ſpeculum horizonti ad angulos rectos innixum fuerit quocumque mundi climate, faciet radius ejus reflexus ſimilem in plano projecturam ei, quam faceret, ſi ſub polis, ſeu ſub ſphæra poneretur obliquiſſima; nimirum circularem efficiet. Ratio ejus eſt, quia cum circuli altitudinum, in quibus Sol ſingulis momentis verſatur, circulis ſpeculi ubivis locorum ſint paralleli, & axis cylindri per *Zenith*, & *Nadir* puncta verticis, & pedum tranſiens, in eadem cum iis linea communi exiſtat: Fiet, ut in omnibus locis eamdem faciat radius reflexus in plano ſectionem: ita quidem, ut ejuſdem magnitudinis circulum Sol in 23. verbi gratia altitudinis circulo, in quocumque horizonte is fuerit, deſcribat, quam conſtitutus ſub polo in 23. altitudinis circulo, ſeu in tropico ♋; cum ſub polis circuli altitudinum Solis à parallelis Solis non ſint diverſi; nec erit differentia ulla inter projecturas dictas, niſi quod circulus ille, qui projectus ſub polo, ſpacio medii anni à ♈ ad ♎ creſcit & decreſcit; in obliqua ſphæra ſpacio diei artificialis ab ortu ad meridiem creſcat; à meridie verò ad occaſum decreſcat, ut periculum facienti hujus rei patebit. Quòd ſi ſpeculum cylindricum ad certam poli altitudinem elevatum fuerit, deſcribet tibi radius reflexus eam ſectionem conicam, aut cylindricam, quam deſcriberet apex ſtyli alicujus in plano loco dictæ poli altitudinis proprio: verbi gratia elevetur conus ſuper lineam meridianam ad 66. grad. elevationem, deſcribetur tibi in quovis horizonte ea parabola, quam ſtyli apex in horizonte dictæ elevationis deſcribet. Et ſic de cæteris omnibus. Cujus rei ratio eadem eſt, quæ præcedentis: cum enim circuli altitudinum axem cylindri non amplius ad rectos, ſed κατὰ τὴν ὀξυγωνίαν hoc ſitu ſecent, obliquam quoque ſectionem effici ſimilem illi, qui in propria fieret elevatione, neceſſe eſt, quæ ſi ellipſis, parabola, aut hyperbole fuerit, hìc etiam ellipſin, parabolam, aut hyperbolen fieri neceſſe eſt. Si denique cylindrus collocetur ad ſitum ſphæræ rectæ, eum ita obvertendo Soli, ut radius Solis eum perpendiculariter feriat; deſcribet reflexus radius, quocumque loco, & hora, in plano oppoſito eam lineam rectam, quam deſcriberet, ſi Sole in æquatore conſtituto, in ſphæra recta collocaretur, ut ſupra oſtenſum eſt. Ergo unico radio ex ſuperficie cylindri conive reflexo, quovis loco, tempore & hora, omnium totius mundi horizontium ſectiones conicæ repræſentari poſſunt. Quod erat oſtendendum. Nota tamen, nos haſce conicarum ſectionum lineas non accipere tanquam Mathematicas, ſed ut Phyſicas ſeu latitudine aliqua præditas: quod maximè obſervandum.

Speculi conici, aut cylindrici, radioſa reflexio ſectiones conicas depingit eaſdē quas toto terrarum orbe apex gnomonis.

Corallaria Paralipomena,

De Cylindro, & Cono.

I. SI communis ſectio ſuperficierum reflexionis, & ſpeculi cylindracei convexi,

vexi, fuerit latus cylindri, vel circulus: loca reflexionum tum imaginum eodem modo ſe habebunt, ut in ſpeculis plano, & ſphærico convexo.

II. Si viſus ſit extra ſuperficiem ſpeculi cylindracei convexi in plano viſibilis ad axem obliquo, communis ſectio ſuperficierum reflexionis, & ſpeculi, erit ellipſis, & plures in eadem conſpicua ſuperficie eſſe poſſunt, à quibus ad eumdem viſum reflexio fiat.

III. Si radius luminoſus inciderit in cylindrum normaliter horizonti inſiſtentem, erit radioſa projectura conus ſectus cujus baſis circulus luminoſus, ſectio verò coni circulus alter baſi æquidiſtans: quoniam enim, cùm circuli altitudinum Solis circulis cylindri æquidiſtent, & ad axem recti ſint; Sol autem omnibus momentis in aliquo ex parallelis horizontis ſit conſtitutus: fit, ut in cylindrum incidens radiis ſuis circularem cauſet ſectionem communem ſuperficiebus reflexionis, & ſpeculi. Cùm verò communis hæc ſectio ſit circulus, projecturam reflexi radii quoque circulum in plano cauſari neceſſarium eſt: detur autem projecturam hanc eſſe ellipſin. Ergo jam ſectio ad axem recta cauſabit ellipſin. Ergo anguli incidentiæ, & reflexionis, erunt inæquales. Ergo & circulum ſimul, & ellipſin projiciet; quæ omnia abſurda ſunt, & impoſſibilia demonſtrantur. Ergo ſolùm circulum projiciet. Quod & inde patere poteſt: cùm enim hoc ſitu omnia puncta incidentiæ, & reflexionis, quæ in ſectione circulari concipiuntur, ab axis puncto æquè removeantur, radii reflexi à punctis incidentiæ, omnes æquales ad extimam cylindri ſuperficiem faciant angulos, neceſſariò ſuperficies reflexionis, in qua radii iſti concipientur, erit conica, cujus baſis circulus: detur autem circulum non projici; ergo neceſſariò dicendum eſt illam projectionem, quæ fit ultra circulum, eſſe in diverſa ſuperficie reflexionis; quod impoſſibile ſuperiùs demonſtravimus; manet ergo hoc ſitu cylindri circulum projici. Quod erat oſtendendum. Atque hoc ideò fuſiùs oſtendere volui, ut error eorum, qui circulum hoc ſitu cylindri projici poſſe negant, faciliùs innoteſceret.

Actinoboliſmus anacampticus in plano conotomo affectat nunc circulos, ellipſes, reliquaſque ſectiones pro inclinatione cylindri, aut coni ad planum.

IV. Colliges ex his, quòd talem ſectionem conicam, aut cylindricam in plano deſcribet reflexorum radiorum projectura, qualem radiorum incidentia in ipſa cylindri ſuperficie facit: adeo ut ſi circuli cylindri circulis altitudinum æquidiſtent, quod fiet, ſi cylindrus rectus ad horizontem ſtatuatur; infallibiliter ob dictas cauſas deſcribet circulum luminoſum in plano: Quem ſi parum inclinaris, ita ut iam interſectio aliqua inter circulos altitudinum, & circulos cylindricos contingat juxta 11. 1. Conicor. Pergæi, non ampliùs circulum, ſed ellipticam deſcribet figuram, quæ quidem ſemper erit eò diductior, & obtuſior, quò cylindrum plus inclinaveris, uſque dum horizonti axis cylindri parallelus collocetur; hoc enim ſitu radius in eam ad angulos rectos incidens rectam cauſabit lineam in plano oppoſito, cùm ſectio illa ſit linearis; eo modo, quo circulus directè viſui noſtro oppoſitus, non niſi linea recta apparet.

V. Sequitur quoque ex his, lineam rectam luminoſam iu plano deſcribi ſemper infallibiliter, quandocumque circulus cylindricus in eodem plano circuli Azimuth, ſeu verticali, quem Sol tunc temporis tenet, exiſtit; ſic enim ſimul in eadem erunt ſuperficie, Solis Azimuth, ſectio cylindri, & linea luminoſa reflexa, uti ex ſuperiùs demonſtratis patet.

VI, Quòd ſi cylindrus ita inclinetur, ut axis cylindri cum axe mundi coincidat, & circuli cylindri parallelis Solis ſint æquidiſtantes, deſcribet reflexus Solis radius eam figuram, ſeu ſectionem cylindri, quam facit parallelus Solis cum cylindro, nimirum ellipticam. Quod ſi conus dicto modo inclinetur, faciet vel ellipſin, vel parabolam, vel hyperbolem, vel ſimilem ſectionem conicam, quam Sol motu ſuo per apicis umbram in plano, quæ eſt communis ſectio plani horologii & coni habentis baſim dictum Solis parellelum, deſcribere ſolet.

VII. Ex his colligitur, diverſum ſitum cylindri diverſis circulis in cœlo reſpondere, & juxta eorumdem cum cylindri ſectione luminoſam quoque fieri reflexorum radiorum projecturam: vel enim cylindrus ponitur rectus ad horizontem, & ſic axis cylindri lineæ verticis, & circuli circulis reſpondent Almucantarath circulis altitudinum ſeu horizontalibus; vel conſideratur parallelus horizonti, & ſic axis reſpondebit diametro horizontis, & circuli circulis Azimuth, ſeu verticalibus; vel denique inclinatus ſpectatur, & ſic axis cylindricus axem mundi, & circuli circulos ſignorum, ſeu parallelos Solis reſpicient.

VIII. Colligitur quoque ex his omnibus mirabilis quædam proprietas Speculi plani, & cylindracei, ſeu conici. Nam reflexio ſpeculi plani ad motum ⊙ diurnum, ſingulis nimirum horis 15. gradus æquatoris conficiendo movetur. Cylindracea verò reflexio, ſeu conica motum Solis proprium, qui eſt ſecundum ſucceſſionem ſignorum, obſervat; ita quidem, ut projectura ejus, quamdiù Sol in parallelo aliquo commoratur, integro nimirum die, immota perſeveret, uno & eodem loco; poſtero verò die juxta motum Solis in Zodiaco, projectura quoque movea-

reflexio ex planis ſpeculis æmulatur motum ⊙ diurnum;

Ex conicis, vel cylindraceis motum ⊙ proprium.

moveatur: Ita quidem ut cylindro ad certam poli altitudinem elevato, quoſvis totius anni parallelos Solis in quavis etiam quantumvis irregulari ſuperficie deſcribere ſine difficultate poſſit; ut nos uberius in lib. 3. oſtendimus: quæ res omnino mirabilis eſt, & neſcio ad huc uſque cognita.

IX. Colligitur quoque, qua ratione ſubſidio cylindri hujus reliqui quoque circuli, quos reſpicit, in horologio quopiam monſtrari queant; ſive ea faciant lineas rectas, ſive circulares, ſive denique ſectiones conicas. Atque hic breviter notandum, quòd etſi præter ellipſin, & circulum, reliquæ ſectiones, uti ſunt hyperbola, & parabola, cylindricæ ſectioni convenire non poſſint; projecturam tamen luminoſam à reflexis radiis peractam ita conicis ſectionibus, parabolis inquam, & hyperbolis aſſimulari: ut vix diſcrimen aliquod mechanicè operando inter eas reperiri poſſit; neſcio enim quid hyperbolici etiam cylindrica affectet ſectio: quæ omnia illi, qui magiſtram rerum omnium experientiam conſuluerit, luculentius patebunt, quàm ego vel fuſis verbis demonſtrare valeam. Atque hæc ſunt, quæ de Theorematicæ Catoptricæ noſtræ Gnomonicæ doctrina præmittenda exiſtimavimus; quæ ſi benè intelligantur, ea ſagaci Lectori infinitarum inventionum, campum apertura nihil dubito, vide de hiſce fuſius quoque tractatum in Arte noſtra Anacamptica.

ANACAMPTICÆ ARTIS PARS QUARTA PROBLEMATICA.

Qua omnia in prædictis κατὰ τὴν θεωρίαν conſiderata in uſum, praximque deducuntur.

CAPUT I.

De horologiis, quæ reflexione ex planis Speculis in ſuperficies regulares projecta conſtruuntur.

NOTA primò, radium reflexum variè juxta variam corporum politorum, ſpeculariumque, in quæ incidit, conditionem, ut in præcedentibus fusè dictum eſt, conſiderari poſſe. Vel enim in plana, ſeu ſphærica incidit; vel in cylindracea, ſeu conica. Quales, & quàm miros effectus in utriſque præſtet, in ſequentibus patebit. Nota ſecundò, plana quoque, in quæ reflexio terminatur, dupliciter ſumi poſſe; vel enim projicitur in plana regularia, cujuſmodi ſunt planum horizontale, verticale, meridianum, polare, æquinoctiale: Et ſic horologia Anacamptica à ſciathericis non differunt, niſi ſolo ſitu, & poſitione, nihilque aliud ſunt, niſi inverſa quædam horologia ordinaria. Vel projicitur in plana irregularia, quæ ſcilicet varia planorum mixtura, & coacervatione diverſarum ſuperficierum conſtant. Quomodo utraque conſtruenda ſint, jam tempus eſt ut doceamus, à reflexis ex planis ſpeculis in ſuperficies regulares initium facturi. Sed præmittantur more ſolito hypotheſes, & poſtulata.

Hypotheſes, & Poſtulata.

I. Omnis angulus incidentiæ eſt æqualis angulo reflexionis.

II. Omne punctum incidentiæ, & reflexionis, idem quod centrum mundi cenſeri debet.

III. Planum alicujus horologii Catoptrici tantùm à centro mundi abeſt, quantùm punctum reflexionis diſtat à plano, in quod fit radiorum reflexio.

IV. Reflexus radius idem præſtat in delineatione circulorum cæleſtium, quod Sol per apicem ſtyli radio directo in plano. Differentia ſola eſt, quod hic recto, ille præpoſtero ordine id faciat.

V. Reflexus radius ad motum Solis uniformiter movetur.

VI. Reflexio Solis à cylindro, vel cono integrum deſcribit parallelum Solis.

VII. Reflexus radius Solis à planis Speculis imitatur motum diurnum, à cylindricis, ac conicis proprium.

VIII. Tantus ſemper angulus reflexionis, quantus angulus elevationis Solis ſupra horizontem in horizontalibus horologiis: In aliis vero tantus, quantus angulus inter planum Speculi, & cen-

centralem Solis radium.

IX. Reflexio ſemper fit in oppoſitum à latere, reſpectu perpendicularis.

X. Reflexus radius ex Speculo horizonti æquidiſtante, in plano verticali deſcribet horologium vel verticale, vel declinans, vel meridianum orientale, vel occidentale.

XI. Reflexus radius ex Speculo verricali parallelo in plano horizontali deſcribet horizontale.

XII. Reflexus Solis radius à Speculo ad axem mundi inclinato, pro plani, in quod reflectitur, diſpoſitione horologium deſcribet.

XIII. In nullo horologio catoptrico verticali plures quàm 12. horę monſtrari poſſunt.

Theoremata.

SI radius Solaris in ſphæra recta in Speculum horizonti parallelum inciderit, reflexa lux in oppoſito muro, lineam rectam quidem, Sole in æquatore conſtituto, in tropicis verò conicas ſectiones deſcribet. Demonſtrationem hujus vide in lib. 3. protheor. 2.

In omni reflexione, dextra ſunt ſiniſtra, ſuperiora inferiora, recta inverſa; & è contra, ſiniſtra dextra, inferiora ſuperiora, inverſa recta.

Si Sol per circulum æquatori parellelum incedat, ſitque planum, in quod radius reflexus cadit, circulo maximo utramque baſim conicarum ſuperficierum contingenti parallelum, erit lux à centro in planum projecta ſectio coni; dicta parabola. Demonſtratur lib. 3. protheor. 2 Theor. 4.

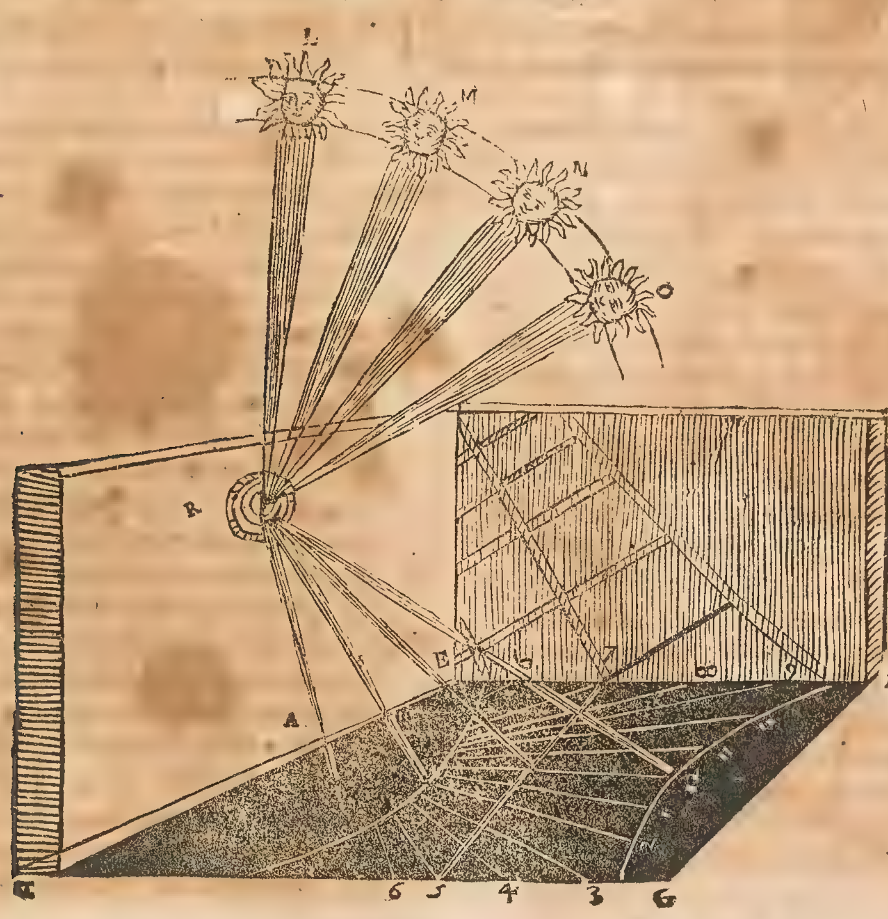
Si Sol per circulum æquatori parallelum incedat, ſitque planum, in quod umbra gnomonis, aut reflexus radius incidit, circulo maximo utrumque conum ſecanti parallelum, erit projecta centri umbra, ſicut & lux reflexa, hyperbole. Demonſtratur citato loco Theor. 5.

Si Sol per circulum æquatori parallelum incedat, ſitque planum, in quod vel radius rectus per apicem gnomonis, aut reflexus radius ex eodem centro incidit; planum dico circulo maximo, neque baſibus conorum parallelo, neque eas tangenti, neque ſecanti, æquidiſtans; erit projecta centri umbra, ſicut & lux reflexa, ellipſis. citato loco Theor, 6.

Lumen, umbraque circa immotum opacum corpus oppoſitis mota lationibus, deſcribunt conum umbroſum, ſicuti lux reflexa luminoſum.

Sole extra æquatorem quocumque puncto conſtituto, radius Solaris, atque adeò verticis ſtyli umbra, in lineam curvam projicitur, ſicut & radius reflexus, quæ communis ſectio eſt plani horologii, & conicæ ſuperficiei, cujus baſis eſt parallelus parallelo Solis oppoſitus, citato loco Theor. 1.

Horum theorematum demonſtrationem vide in Gnomonica noſtra Catoptrica fol. 52. 55. 57. 61. 65. 69. & 72.



Pro-

Propoſitio I. Problema I.

Horologium Anacampticum Aſtronomicum in plano regulari horizonti parallelo delineare.

Fiat igitur, data priùs linea meridiana in plano quopiam, juxta regulas in Horographia traditas, horologium horizontale DEFG, Aſtronomicum, idque beneficio regulæ noſtræ Gnomonicæ, ſeu Sciathericæ, aut alia quavis praxi ibi tradita; ita tamen, ut lineæ horariæ ex centro ſitu horologiis Sciathericis prorſus contrario in Auſtrum vergant, ut hic vides. Quo peracto ſi ex A, loco ſtyli erigas fulcrum aliquod ad altitudinem ſtyli Sciatherici; & in R ſummitate ejus particulam Speculi ita applices, ut planum Speculi R, verticalis primarii plano ſit parallelum; habebis horologium Anacampticum, ſive reflexum, quod quærebas. Demonſtratio rei patet ex conſtructione horologii Sciatherici citato loco propoſita: eſt enim nil aliud, niſi horologium horizontale inverſum; quodque facerent radii recti LMNO, tranſeuntes Speculum R in plano Sciatherico poſt murum DAE, id reflexus modò facit in plano ei oppoſito EDGF.

Corollarium I.

Hinc patet, horologia omnis generis, Italica, Babylonica, inæqualia, reliquaſque lineas primi mobilis motum referentes, huic horizontali horologio juxta leges in Sciathericis obſervandas inſcriptas, idem in hoc horologio Anacamptico reflexo, quod in Sciatherico directo radio demonſtraturas.

Corollarium II.

Si ex altera parte Sciathericum delinees: dico ſtylum, ſeu fulcrum horas verſus Boream umbra ſua oſtenſurum in plano Sciatherico; adjunctum verò ſpeculum verſus Auſtrum in plano Anacamptico eaſdem demonſtraturum. Patet quoque, qua ratione idem apex ſtyli in oppoſitis planis ſimul, & ſciatericè, & anacampticè horas demonſtret: ſi videlicet globulum ſpecularem apicis loco impoſueris, hic enim, & umbra ſua, & reflexione in planis oppoſitis utrumque præſtabit.

Horologium directo, & reflexo radio horas demonſtrans.

Corollarium III.

Cum verò in plano horizontali à Sole illuminato reflexa lux, utpote debilior, difficulter videri poſſit, duplici via ea manifeſtabitur: prima, naturali loci ſitu ita adaptato, ut planum anacampticum inumbret; vel etiam, quod mirabilius videbitur, ſi planum manu, vel umbraculo quovis inumbres, ſic enim radius lucis, qui prius non comparebat, mox umbra facta unà ſecum temporis manifeſtabit punctum, quod quærebatur.

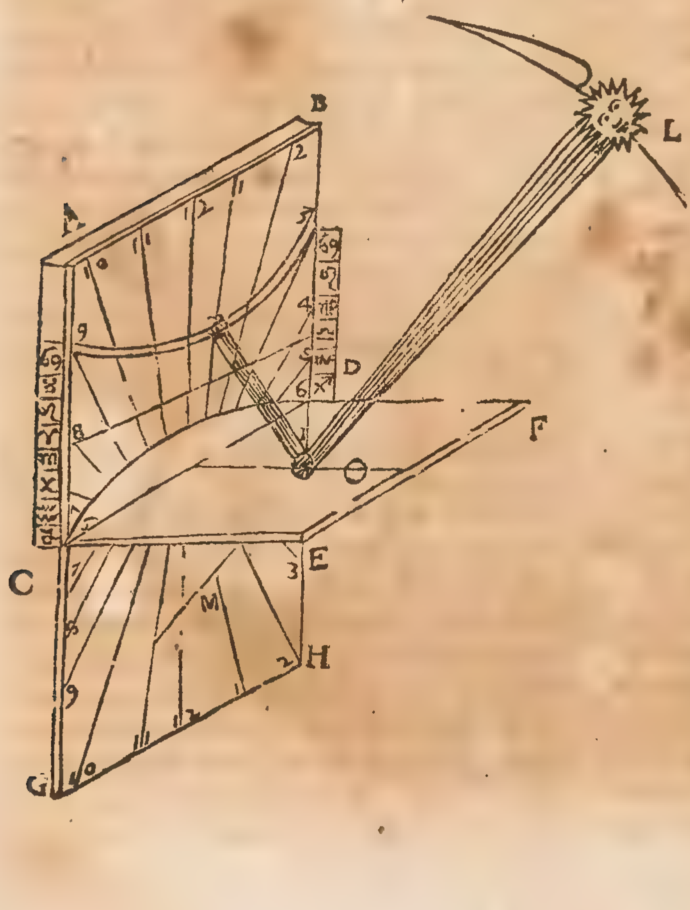
Horariom ſine ſtylo, & umbra in medio Solis, quà horas monſtrare poßit.

Propoſitio II. Problema II.

Horologium Anacampticum Aſtronomicum in plano regulari, quod verticali primario parallelum ſit, deſcribere.

Fiat igitur plano quopiam verticali primario æquidiſtante juxta regulas in horographia varia traditas, horologium verticale Aſtronomicum, Italicum, Babylonicum, vel cujuſcumquealterius generis; ita tamen, ut lineæ horariæ ex centro prodeuntes, verticem reſpiciant ſitu ſciathericis verticalibus prorſus contrario, ut in exemplo vides. Quo peracto, ſi in O, ſpeculi fixeris particulam, tanto à plano ABCD, diſtante ſpacio, quanto in ſciatherico horologio apex ſtyli juxta hypotheſim 7. hujus ab eodem plano verticali diſtat; habebis horologium anacampticum perfectum: nam lux Solis L, in ſpeculum O incidens idem præſtat in plano anacamptico ABCD, quod præſtaret umbra apicis ſtyli in eodem verticali plano infra planum CDEF, continuato, in quo verticale ſciathericum eſſet delineatum. Cùm verò in plano illuminato lux reflexa vix dignoſci poſſit

Verticale anacampticum.



poſſit, locus in quo horologium deſcribitur, claudi debet, ſpeculumque ita diſponendum in plano horizontali; ut ſine impedimento receptum á Sole radium in interiorem murum projicere poſſit: Vel ſi in tabula portatili delineatum fuerit, ſolius manus umbra ad reflexam lucem manifeſtandam ſufficiet.

Corollarium.

HInc patet, omnia, quæ in ſciatherico verticali, monſtrari ſolent umbra ſtyli, eadem reflexam à ſpeculo lucem in plano anacamptico demonſtraturam; cùm uti dictum eſt, tantum inverſum horologium ſciathericum ſit.

Propoſitio III. Problema III.

Horologium meridianum Orientale, & Occidentale aſtronomicum, vel quodcunque alterius generis, in plano meridiano æquidiſtante delineare.

FIat, ut in præcedentibus, ſubſidio regulæ noſtræ Sciathericæ, vel alia quapiam praxi in primo libro deſcripta, horologium Orientale, & Occidentale in oppoſitis planis Ortum, & Occaſum præciſè reſpicientibus, ſitu tamen Sciathericis prorſus contrario. Quo peracto, ſi ſupra axem mundi plani particellam Speculi, (quæ tantùm à plano anacamptico diſtet, quantùm apex ſtyli horologii Sciatherici à ſuo plano) ita fixeris, ut id plano polari ſit parallelum; habebis horologium quæſitum. Nota tamen hoc loco, duplici Speculo hujuſmodi horologia confici; uno quidem ſuper axem mundi è plaga orientali, altero eodem ſitu è plaga occidentali; quorum illud quidem antemeridianas, hoc pomeridianas horas indicabit. De hujus horologii fabrica, Speculique ſitu, vide plura in ſequentibus.

Situs ſpeculi in horologio Orientali & Occidentali.

Propoſitio IV. Problema IV.

Horologium polare anacampticum in planis orientali, & occidentali ſuperficiei meridianæ æquidiſtantibus delineare.

HOrologium polare anacampticum hic prorſus cum meridiano coincidit; Situs quoque Speculi à priori, nihil habebit diverſum. Cur verò in plano polari hujuſmodi horologium deſcribi non poſſit: Ratio eſt, quod Solis radius objecto hujuſmodi plano impeditus Speculum contingere non poſſit. Accedit, quod reflexa lux in hoc plano non ſe adeò commodè oculis objiciat; quæ omnia peritus Lector melius concipiet, quàm ego multis deſcribere poſſim.

Propoſitio V. Problema V.

Horologium anacampticum æquinoctiale in plano æquatori parallelo delineare.

CUm æquinoctiale planum duplex ſit, ſuperius, & inferius; duplex quoque Speculũ ad hujuſmodi horologium deſcribendũ, requiritur. Fiat igitur in plano quopiam æquatori parallelo, inferiori videlicet, & ſuperiori, horologium Sciathericũ æquinoctiale inverſum; Speculiq; particula plano ęquinoctiali parall: ita figatur, ut tantùm à plano anacamptico diſtet, quantùm apex ſtyli in horologio æquinoctiali à plano Sciatherico; & perfeceris, quod quærebas. Nota tamen, hujuſmodi horologium anacampticum aliquid incommoditatis habere, quòd, ut in præcedenti polari, nec radium Solis commodè excipiat Speculum, nec lux quoque commodè ſeſe oculis objiciat.

Situs Speculi in æquinoctiali.

Corollarium.

HInc patet, quomodò, dato quolibet plano, ſive declinante, ſive non declinante, in eo horologium anacampticum delineari poſſit. Si enim in dato plano horologium inverſum deſcripſeris dato plano competens, & dati ſtyli apici particulam Speculi fixeris, effectu deſiderato minimè fruſtraberis. Atque hæc de regularibus anacampticis ſufficiant.

Situs Speculi in declinantibus.

CAPUT II.

De horologiis Anacampticis quibuſcunque in datis quibuſvis irregularibus ſuperficiebus delineandis.

DIXIMUS huc uſque de modo horologia deſcribendi in planis regularibus. Quæ tamen rarò uſui eſſe poſſunt ob incommoda multa, quæ in eorum delineatione occurrere poſſunt. Quare his relictis ad univerſaliorem methodum deſcribendam calamum convertamus. Quod antequam faciamus: Notandum primò, poſitionem Speculi in hoc capite ſolum attendendam, nulla habita plani cujuſvis interioris ratione. Erit autem Speculi poſitio triplex, horizontalis, verticalis, & polaris. Horizontalis poſitio Speculi eſt, cùm Speculum ſitum obtinet æquidiſtantem horizonti. Verticalis, cùm verticali plano, Polaris de-

nique, cùm polariplano æquidiſtiterit. Si igitur planum interioris alicujus parietis, vel tholi, talis fuerit conſtitutionis, ut magna parte id reſpiciat Auſtrum, vel muri etiam Ortum, vel Occaſum reſpexerint, Speculum commodiſſimè ſitum ſortietur horizontalem. Si verò muri alicujus domus interiores Boream, & à latere Ortum, Occaſumque reſpexerint, commodiſſimè Speculum verticalem obtinebit ſitum. Si denique muri, ſeu parietes alicujus domus interiores Ortum, & Occaſum reſpexerint, quantumvis irregularibus conſtantes planis, Speculum habebit ſitum polarem, id eſt, ſupra axem mundi figetur πρὸς τὰς ὀρθάς. Judicio igitur opus eſt ad plana, in quæ reflexæ lucis radius tendit, diſcernenda. Siquidem planum Boream reſpiciens, uti commodè radios à Speculo verticalem ſitum obtinente reflexos excipit; ita illud idem radiis à Speculo horizontalem ſitum obtinente reflexis excipiendis prorſus ineptum eſt. Non ſecus de aliis judicabis.

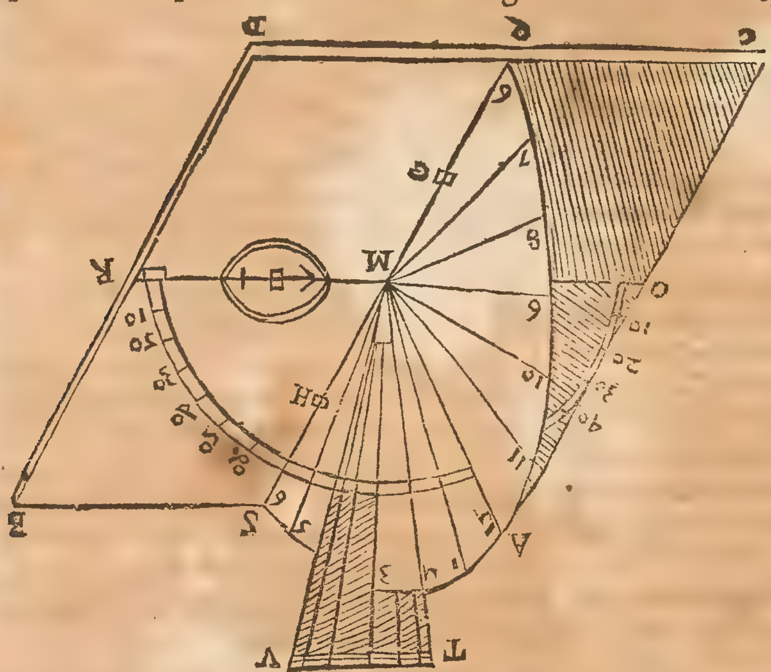
Notandum ſecundò; cùm verò interior parietum conſtitutio diverſa ſit, & inæqualis, variamque habeat planorum mixturam, atque adeò impoſſibile ſit in iis horologia delineare ſecundum praxim in Sciathericis traditam; aliis inſtrumentis opus erit, quorum ope deſideratum effectum nanciſcamur: Cujuſmodi ſunt ea, quorum fabricam in Aſtronomia noſtra reflexa, ſeu Gnomonica Catoptrica docuimus, videlicet Anacampticum, Azymuthicum, Opticum. Anacampticum ſerviet lineis horariis, & parallelis ſignorum horologio inſcribendis. Azymuthici beneficio circulos horizontales, & verticales eidem inſcribimus. Optici denique officium id eſt, ut nobis in plano anacamptico inacceſſo, remotiſſimoque horarum, ſignorumque puncta manifeſtet, ut in ſequentibus patebit.

Inſtrumenta neceſſaria.

Problema I.

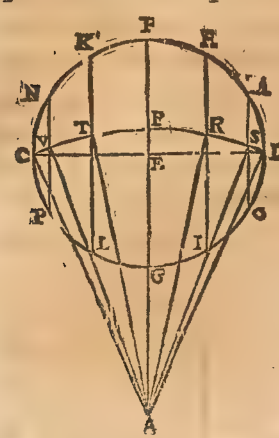
Inſtrumentum anacampticum conſtruere.

UT in omnibus legitimè, ritèque perficiendis externis operibus, certa quædam organa, quæ inſtrumenta vulgo vocantur συμβοηθοῦντα, & ad facilius operandum auxiliaria aſſumuntur; ſic & nos ad faciliorem horologiorum reflexorum expediendam deſcriptionem, memores illius Heronis, nullum externum opus, ſine machinis factibile aſſerentis, rem non ingratam præſtituros ſtudioſo Lectori, ſi in operando, ejus difficultatem, quorundam inſtrumentorum traditione levaremus, exiſtimavimus. Rem itaque ſic inſtitues. Deſcribatur in cupro, ære, ligno, aut alia quavis materia ſolida, quadratum, quale eſt in præſenti figura CABD: hoc quadratum in duo parallelogramma, dividatur per lineam QS. His ita ritè præparatis limbus ſolidus alicujus ex ære ſemicirculi in 180. grad. exactè diviſus, ad rectos ex puncto O, ſuper lineam meridianam OR, erigatur, uti in figura limbus ſemicirculi ſolidi OSR; qui in puncto O, quadrati ABCD, ſicut in puncto R, ita firmari debet, ſolidarique, ut loco nequaquam dimoveatur. His peractis, ex homogenea materia ſemicirculus ſolidus in 180. grad. diviſus exſcindatur, quem in 12. partes, ſeu horas exactiſſimè unà cum ſuis quadrantibus horarum diviſum, ex centro M per interſectionis puncta, horariis ductis lineis, accuratè diſtribues. In præſenti figura ſemicirculum referunt QAS: hic porrò ſemicirculus ſolidus, ſupra lineam SQ, quadrati ABCD, vertebris GH, ita coaptari debet plano QS, eique ita colligari, ut veluti janua in cardinibus verſatilis, in ſemicirculi limbo OSR pro utentis arbitrio, nunc levari, nunc deprimi poſſit. In S autem cochlea fiat, ad ſemicirculum QAS, ſupra ſemicirculum OSR firmandum. His etiam ritè præparatis, radioſus Zodiacus, ſeu horarius mobilis, eo quo ſequitur modo deſcribatur; Ad magnitudinem ſemidiametri ſemicirculi OSR, aut etiam ſemicirculi QAS, ſeorſim ſemicirculum ABC, in duos diviſum quadrantes per lineam CO deſcribes. Poſtea interceptos circino 23. grad. cum 30. min. ex limbo quadrantis OSR, vel ſemicirculo QAS, traduc in arcum CED ſeparatim deſcriptum ex pun-



Radioſi Zodiaci deſcriptio.

ex puncto F, utrinque verſus C, & D; atque hæc duo puncta (quæ nihil aliud ſunt, quàm extrema puncta maximæ declinationis Solis) conjunges CD recta linea. His factis, ex E veluti centro, circulus deſcribatur per puncta CD, diviſus in 24. æquas partes (ſi quidem media ſigna deſideres; ſi vero quadrantes ſignorum, in 48. ſi denique integra tantùm, in 12. ſolummodò æquas partes.) Hujus duo quælibet puncta æqualiter à C, & D, remota, ſi rectis conjunxeris, lineæ AF parallelis, ſecabunt illæ arcum CFD, iis in punctis, per quæ ex centro A, radii ſignorum Zodiaci ducendi ſunt. Ductis itaque radiis ſignorum efficies Zodiacum radioſum, cujus media linea æquinoctialem, duæ extremæ tropicos, intermediæ denique, intermedia tropicos inter atque æquatorem interiecta ſigna referent. Hunc porrò ita præparatum Zodiacum, ſic ſemicirculo QAS applicabis: lineam ♈, & ♎, quæ in Zodiaco media eſt, ad craſſitiem ſemicirculi mobilis excavabis, decurtando partem aliquam, juxta centrum in puncto A, eumque ſemicirculo immobili ita coarctabis, ut ad angulos rectos ſecundùm ſemicirculum hinc inde moveri poſſit, una medietate partem inferiorem, altera ſuperiorem reſpiciente: habeat autem hic Zodiacus circa punctum M, & N cochleolam, ut ſupra lineam aliquam horariam poſitus firmari poſſit; vel ſi mavis, idem Zodiacus protenſis cruribus in ipſo centro ſemicirculi firmari poteſt. Verùm priorem modum certiorem exiſtimamus. Denique ſupra lineam meridianam OMR, ſemicirculi OSR acus magnetica ciſtulæ incluſa, ea ratione ponatur, ut maximam habeas rationem magneticæ à polo declinationis; & habebis inſtrumentum reflexorium præparatum: Cujus quadratum ABCD horizonti parallelum, ac juxta quatuor mundi plagas directum, horizontale refert planum: aliis verò planis, ſi parallelum ponatur, id planum, cui Speculum æquidiſtat, refert. Semicirculi ſolidi limbus OSR ſemper meridianum immobilem per polos mundi verticiſque punctum tranſeuntem, repræſentabit. Semicirculus verò ſolidus QAS ſupra meridianum, limbum dico ſemicirculi OSR motum, firmatumque, æquinoctialis reflexi, ſeu inverſi depreſſionem, aut elevationem

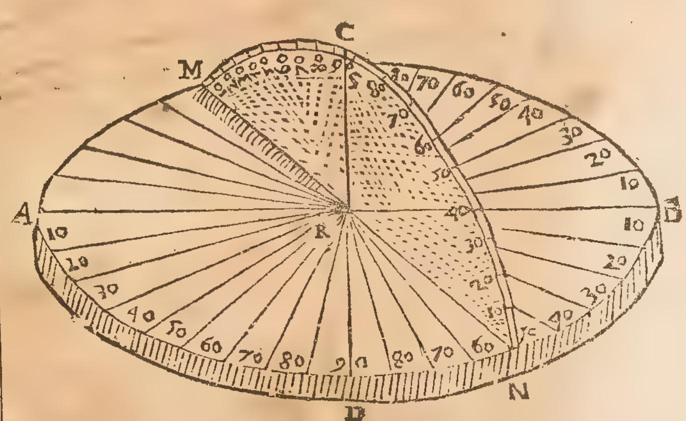


oſtendet. Zodiacus denique radioſus ſupra æquinoctialem circulum motus horarium mobilem, unà cum projectura radiorum Solarium per ſingulas horas, Sole in initiis ſignorum conſtituto, referet. Centrum verò ſemicirculi ſupra lineam axem mundi reflexum repræſentantem, centrum mundi, ſeu juxta 13. Theor. prioris partis, apicem ſtyli alicujus, vel punctum reflexionis referet: ergo inſtrumentum anacampticum confecimus, quod erat faciendum.

Problema II.

Aliud inſtrumentem reflexorium Azymuthicum conſtruere.

DEſcribatur in prædicta materia ærea, cuprea, aut lignea, circulis ABCD in 360. æquales partes diviſus, ſeu in 4. quadrantes in 90. ſubdiviſus: cujus centro alius ſemicirculus MCN, priori ſemicirculo æqualis, in 180. gradus, ſeu duos quadrantes diviſus, ita exactè imponatur, ut ad ſuperficiem circuli ABCD ad rectos, & liberè, relicto ad hoc pedunculo R, in centro circuli ABCD, veluti axis in polo circumduci poſſit, ut in figura apparet; circumductuſque ſupra certum gradum trocheola in M, vel N affixa firmari; habebiſque inſtrumentum propoſitum paratum: habebit autem hoc inſtrumentum inſignem uſum in verticalibus, & horizontalibus; ſicuti & in lineis domorum cœleſtium horologiis reflexis inſcribendis. Conſtituto enim, verbi gratia, circulo ABCD, unà cum ſemicirculo mobili ſuper planum plano Speculi parallelum, verbi gratia, ſupra planam horizontis ſperficiem, acuque Magnetica directo inſtrumento; videbis, ſemicirculum quoque motum, nihil aliud referre, quàm ſemicirculos verticales ex puncto verticis deſcriptos, & horizontem ubique ad angulos rectos interſecantes, quorum omnium centrum, centrum horizontis eſt. Gradus verò in ſemicirculo mobili ſignati ejuſdem hemicycli circumducti motu 90. horizon-

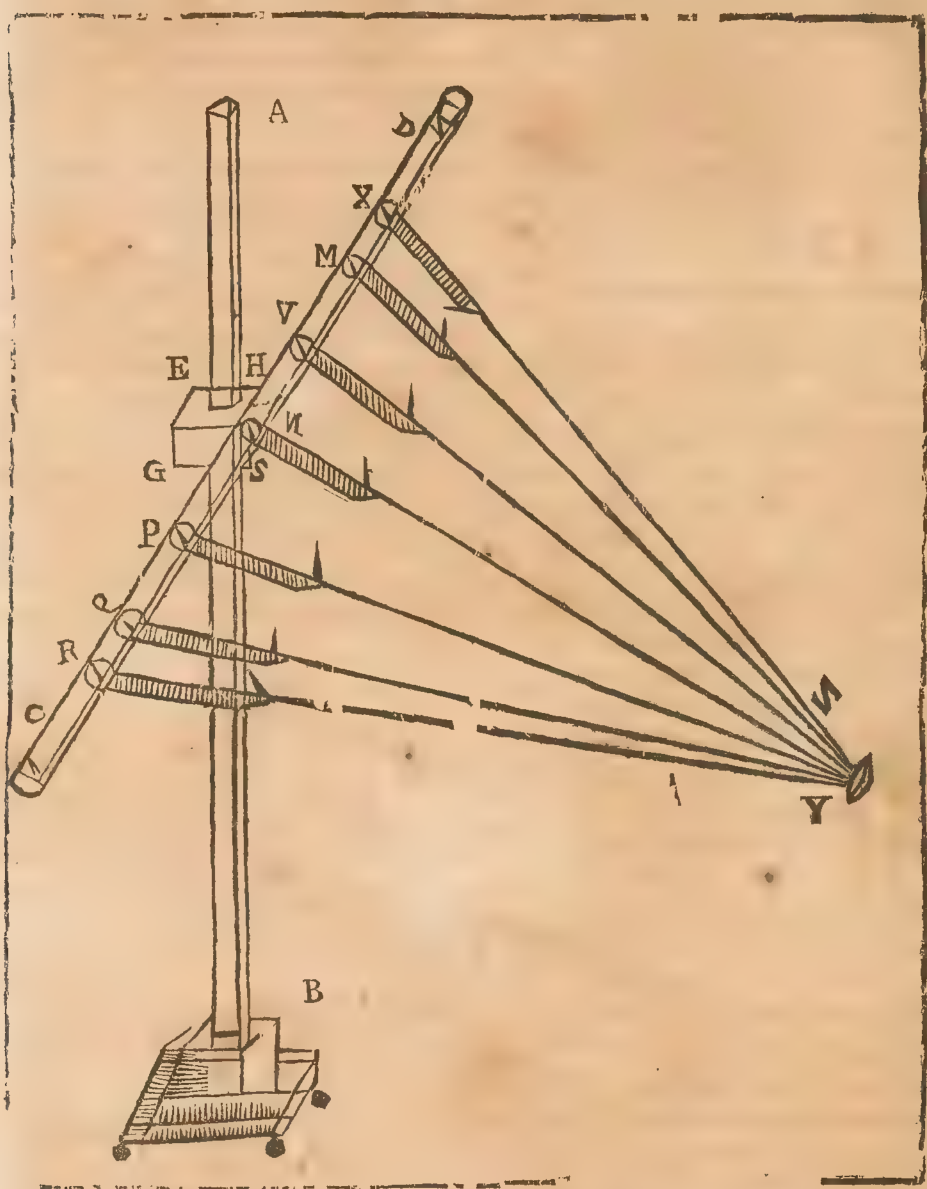


rizontis deſcribent parallelos, quorum nonageſimus incidit in ipſum Zenith, ſeu polum horizontis, ſeu puncto verticis terminatur. Sed de hujus inſtrumenti multiplici uſu plura inferius, cùm ex profeſſo ejus uſum declarabimus.

Problema III.

Inſtrumentum opticum præparare.

PRæparetur è ligno ſolido baculus figura rotundus, aut quadratus, ſex aut etiam octo, vel decem pedes longus, ſuſtentaculo quodam, ſeu pede B ad firmiter immobiliterque inſiſtendum inſtructus: huic baculo ſic præparato curſorem, ſeu volvulum GSEH, ita ſtrictim coaptabis, ut ad ipſam baculi qualemcunque ſuperficiem, ſive quadrata ea fuerit, ſive rotunda, non niſi ægrè, ac coactè hinc inde pro artificis arbitrio ſurſum deorſumque volvi, ac promoveri poſſit; quòd ſi ob laxitatem aliquam dictus curſor baculi recuſaret amplexus, conſtringendus eſſet, cogendusque per cochleam, ei à latere in hunc finem affixam. Volvulo itaque, ſeu curſore per dictam coaptationem, baculo AB arctè unito, à latere SH è ferro, cupro, aut alia materia canalis SN firmiter affigatur, in cujus



cavitate baculus tranſverſus DC (qui quidem ad baculum AB in ſubdupla ſit proportione) ea ratione indatur, ut in concavo canalis SN, veluti in cardine quodam promotus, nunc deprimi, nunc elevari pro videntis commoditate poſſit: ſic autem canalis ille forinſecus cochlea quadam ad baculum tranſverſum CD, habita jam certa elevatione, aut depreſſione, in ſuo ſitu firmandū inſtructus; baculus porrò tranſverſus juxta medietatem ſuam, longitudinemque crena aliqua, ſeu rima uſque in D, & C excavetur, ut brachiola XMVHSPQR, (quæ nil aliud ſunt, quàm Alhidadæ, ſeu lineæ fiduciæ, dioptris ſuis, ut in exemplis apparet, inſtructæ.) pro praxeos, operationiſque exactione, dicta in crena volvi poſſint, ac cochleis, certo ſitu habito, ſupra crenam firmari. His omnibus ita ritè obſervatis inſtrumentum opticum habebis perfectum ad dicto citiùs, ut in ſequentibus videbimus, in quavis qantumvis irregulari, & obſcura muri ſuperficie, horologium quodvis catoptricum unà cum ſignorum parallelis ſine difficultate inſcribendum. Huic quoque negotio mirum in modum ſervit Meſopticum noſtrum inſtrumentum lib. 3. traditum. Verùm de hujus uſu, & applicatione, vide Magiam horographicam, ubi ejus uſum in horariis reflexis deſcribendis ex profeſſo tradidimus.

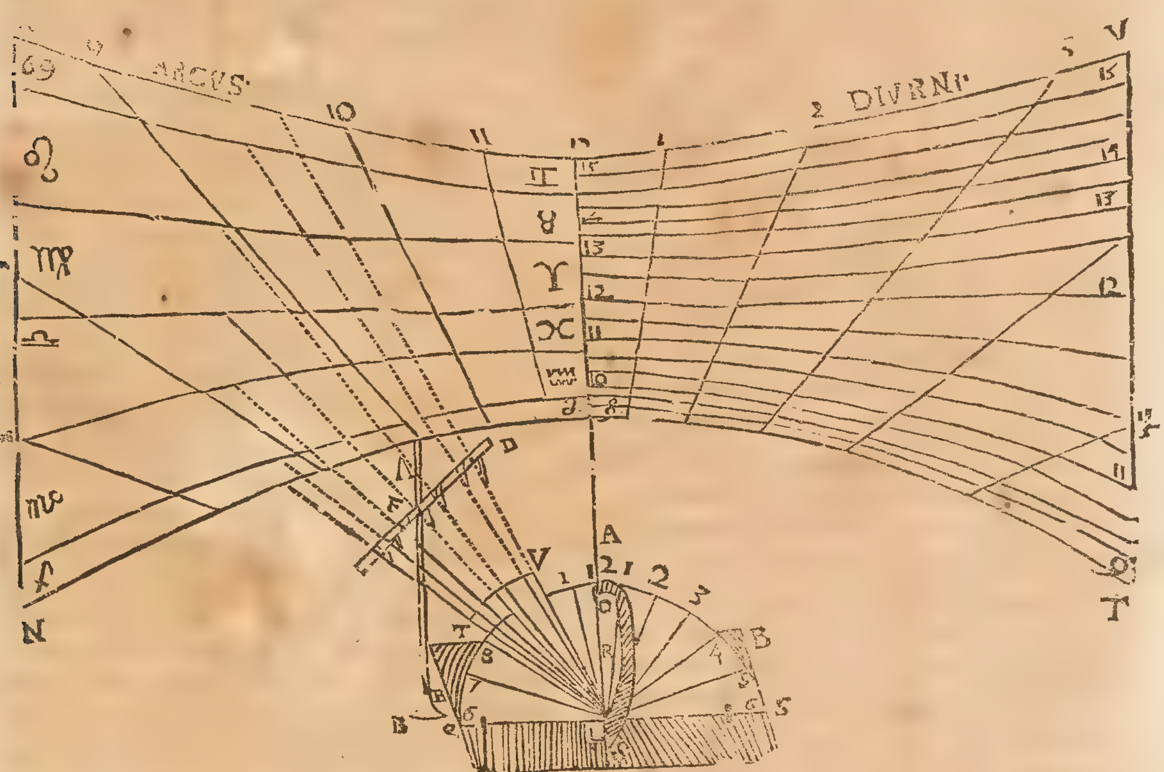
De

De poſitione Speculi in plano horizontali.

Problema IV.

Affixo Speculi fragmento plano cuilibet horizonti æquidiſtanti, horologium aſtronomicum reflexum verticale in quocunque oppoſito muro verticali parallelo delineare.

SIt ſpeculi planum ABS, horizonti parallelum: ſpeculum verò collocatum in S centro plani reflexum radium projiciat in oppoſitum umbroſum, ac alicujus domus interiorem murum XVNT. Dico horologium reflexum verticale delineari poſſe in dicto muro. Accepto enim inſtrumento reflexorio, quod in primo problemate deſcripſimus, eoque ſuper planum ADBC ea ratione poſito, ut centrum ſemicirculi QAS, ſpeculi centro exactè reſpondeat; ſi itaque juxta lineam meridianam ope magnetis quadratum ADBC direxeris; manifeſtum eſt hoc ſitu inſtrumentum cum ſemicirculo QAS ad complementum elevationis poli dati elevatum, ſitum obtinere ſphæræ reflexæ, ſub qua horologium deſcribere deſideras, ut poſtea oſtendemus.



Directo itaque inſtrumento, elevatoque ſemicirculo QAS, ut dictum eſt, ſupra 48. grad. verbi gratia, altitudinis æquatoris Romani, quos gradus tibi ſemicirculus OSR, qui ſimul ſuſtentatoris ſemicirculi QAS, oſtenſoriſque graduum, ad quos elevari debet, munere fungitur, ſuppeditabit. Stabilito itaque cum toto inſtrumento, tum maximè cochleola, ad ſemicirculum OSR, firmato ſemicirculo QAS, horas in oppoſito muro ſic inſcribes. Zodiacus radioſus TV, qui horarii circuli mobilis fungetur munere, ad horam 12. vel 11. vel aliam quamvis in ſemicirculo QAS delineatam, promoveatur, filoque tenui ex centro per quamlibet lineam in Zodiaco radioſo TV, ducto ad murum ea ratione extendatur, ut nec depreſſum nimium, nec elevatum, ſed radendo tantùm radioſi Zodiaci ſuperficiem leviter perſtringat: quo facto ſumma diligentia puncta muri, in quem filum excurrit, obſervabis: hoc peracto; notatiſque rite in muro punctis, primam perfeciſti operationem. Iterum manente Zodiaco radioſo in eodem, quo antea ſitu, nimirum ſuper lineam horæ 12. primæ, aut 11. in ſemicirculo QAS notatæ, eoque immobiliter quieſcente, filum ad aliam quamlibet lineam in dicto Zodiaco figuratam è centro ſemicirculi QAS, radendo ſolummodo Zodiaci ſuperficiem (quod in poſterum in omnibus aliis operationibus ope fili perficiendis, ne unam rem toties repetere cogamur, exactè ſervandum eſt) ad murum uſque extendes; notatoque puncto occurſus, uti ante diximus, ſi duo puncta in prima, & jam ſecunda operatione reperta, recta linea conjunxeris; habebis primam, undecimam, & nonam horam. ut verbi gratia, Zodiaco poſito ſupra horam undecimam, factaque delineatione, ut dictum eſt, incidentis luminis reflexus radius, Sole in circulo undecimæ horæ conſtituto, in ſpeculum ad horizontem parallelum, in puncto M centro ſemicirculi collocatum, incidens; in umbroſo muro horam undecimam, in

Praxis inſtrumenti in horis deſcribendis.

facta jam linea indigitabit. His factis, promoveatur Zodiacus radioſus ad horam decimam, extenſoque filo, duplici denuò operatione per duas lineas quaſlibet juxta priorem praxim in ipſa ſuperficie Zodiaci notatas, filum ad murum uſque pertrahatur diligenter puncta, in quæ filum ex centro ductum incurrit, obſervando: per hæc enim verbi gratia duo puncta ſi rectam duxeris, horam habebis 10. in muro delineatam: porrò ad horam nonam deſignandam admovebis Zodiacum TV, lineæ 9. in ſemicirculo QAS, inventiſque punctis duplici fili, juxta trianguli ſitum, extenſione ad murum uſque facta, ſi ea puncta recta conjunxeris, habebis horam 9. Non abſimili modo reliquas conſequentes horas 8. 7. 6. inveſtigabis; ergo, &c. Quod erat demonſtrandum. Vide figuram inſtrumenti anacamptici; quæ te in operando diriget.

Demonſtratio.

Conſtituto inſtrumento in ſitu propoſito, ac juxta mundi plagas directo, æquator inſtrumenti, qui eſt ſemicirculus QAS. in plano iacebit æquatoris cœleſtis reflexi, ſeu inverſi (diximus autem omnes eos circulos reflexos eſſe, qui ob luminis repercuſſionem inverſum à directis ſitum ſortiuntur; de quo hic monendum duximus lectorem, ne voces iſtæ eum in legendo ambiguum reddentes, in operatione retardarent) ſemicirculum autem QAS, ſeu æquatorem reflexum, rectè hoc ſitu collocatum ſic demonſtro. Cùm enim juxta Theor. prioris partis omnis reflexio fiat in oppoſitam partem à perpendiculari ſuperficiei reflexionis, æquator verò reflexus juxta Theor. primæ hujus tantùm à perpendiculari ſuperficiei reflexionis abſcedat, quantùm directus ab eadem removetur, utraque tantùm quanta eſt æquatoris Romana elevatio, ſeu complementum altitudinis poli, nimirum 48. grad. à perpendiculari recedente: ergo, & uterque genuinum ſitum obtinebit, hic lineis directis, ille reflexis convenientem; ergo æquator reflexus ſitum directo æquatori obverſum obtinebit, nimirum per ſemicirculum QAS, ad dictum elevationis gradum promotum. Negetur autem eum in quadrageſimum octavum gradum elevatum genuinum ſitum obtinere, ergo ponatur elevatus ad 36. grad. ergo Sole Romæ in æquatore verbi gratia conſtituto 48. gradib. elevato: ergo reflexus radius fundabit angulos, tum elevationi æquatoris, tum complemento ejus æquales: ergo à linea perpendiculari triangulum ſuperficiei reflexionis dividetur bifariam, & non bifariam: ergo anguli incidentiæ, & reflexionis erunt æquales, & non æquales: ſed hæc omnia involvunt contradictionem, ſuntque contra Theor 2. 6. 7. & 8. ergo manet, æquatorem reflexum ſupra 48. grad. elevationis æquatoris Romani elatum congruum horologio deſcribendo ſitum obtinere. Præterea cùm juxta hypotheſin primam hujus, & Theor. 13. punctum reflexionis ſpeculi idem cenſeri debeat, quod centrum mundi, ſeu æquatoris; ergo Sole in æquatore conſtituto, reflexum radium idem deſcribere neceſſe eſt in pariete XVNT, quod deſcriberet, ſi penetrato ſpeculo in inferiorem murum radio recto projiceretur, uti in 2. 12. 13. 14. demonſtravimus, ſola diſcrepantia facta in inverſione horolabii, Ergo & centrum ſpeculi bene quoque aſſignatum eſt. Porrò Colurus ſolſtitiorum, horariuſque mobilis, ſeu Zodiacus radioſus TV, ad ſingulas horas delatus, ſingulorum horariorum per mundi polos tranſeuntium ſitum obtinebit; ac denique radii ſignorum Zodiaci diametris Eclipticæ, quatenus communes ſunt ſectiones ipſius, ac meridiani, poſitis ſub meridiano initiis ſignorum, ad unguem reſpondebunt. Quare planum quadrantis Meridiani, ſi tunc concipiatur extendi ad murum uſque, efficiet in muro lineam horariam illius horæ, id eſt communem circuli illius horarii cum muro ſectionem, ſupra quam promotus contigerit. Atque hoc eſt, cur nos duplici operatione horas ſupra inſcribi præceperimus. Cùm enim mobilis horarius TV, ſeu Zodiacus radioſus ſuper lineam quampiam horariam in ſemicirculo QAS ſignatam fuerit collocatus, Zodiacus dictus, ſeu horarius mobilis eum neceſſariò ſitum obtinebit, quem obtinet horarius prædictus in cœlo, ad quem nimirum eſt parallelus: quare ſi horarius dictus excurreret in murum uſque, exprimeret eandem in eo lineam, qnam exprimeret circulus horarius cœleſtis in murum excurrens. Cùm verò horarius mobilis murum contingere nequeat, utpote ab eo remotus, ac proinde linea in eo notari non poſſit; voluimus nos eam repræſentare per filum quodpiam è centro ad murum uſque extenſum, horarii mobilis veluti vicarium; tracto enim filo ea ratione, ut ſuperficiei dicti horarii mobilis liberè incumbat, ſi per duo puncta fili ope in muro notata rectam duxeris, referet tibi linea ducta circulum horarium quæſitum. Dixi duo puncta notanda, non quòd plura notari non poſſint, cùm una continua fili raſione in muro integra linea horaria trahi, imò infinita puncta ad eandem ſuperficiem horarii mobilis incumbente liberè filo, in muro duci poſ-

Demonſtratio operationum inſtrumento peractarum.

ſint,

ſint, quæ omnia erunt ſub eadem recta linea, ſeu puncti fluxus veluti extenſa: ſed tantùm duo puncta notanda dixi; tum, ut operatio brevius, & majori cum compendio expediretur; tum quia aliàs operatio unico ſolummodò puncto perfici nequaquam poſſet. quæ bene notanda. Porrò ſignorum radii in horario mobili deſcripti, ſi ope fili ad murum uſque continuentur, indicabunt illi in muro puncta, in quæ reflexus radius è Speculo E, Sole in dato circulo horario, & ſignorum initiis exiſtente projiciatur. Ergo hac ratione horologium totum conſtructum erit, ſi horarius mobilis ad ſingulas horas intelligatur, eſſe traductus. Ergo, &c. Quod erat propoſitum.

Scholium.

DUo maximè in prædicta horologii verticalis conſtruendi methodo obſervanda ſunt.

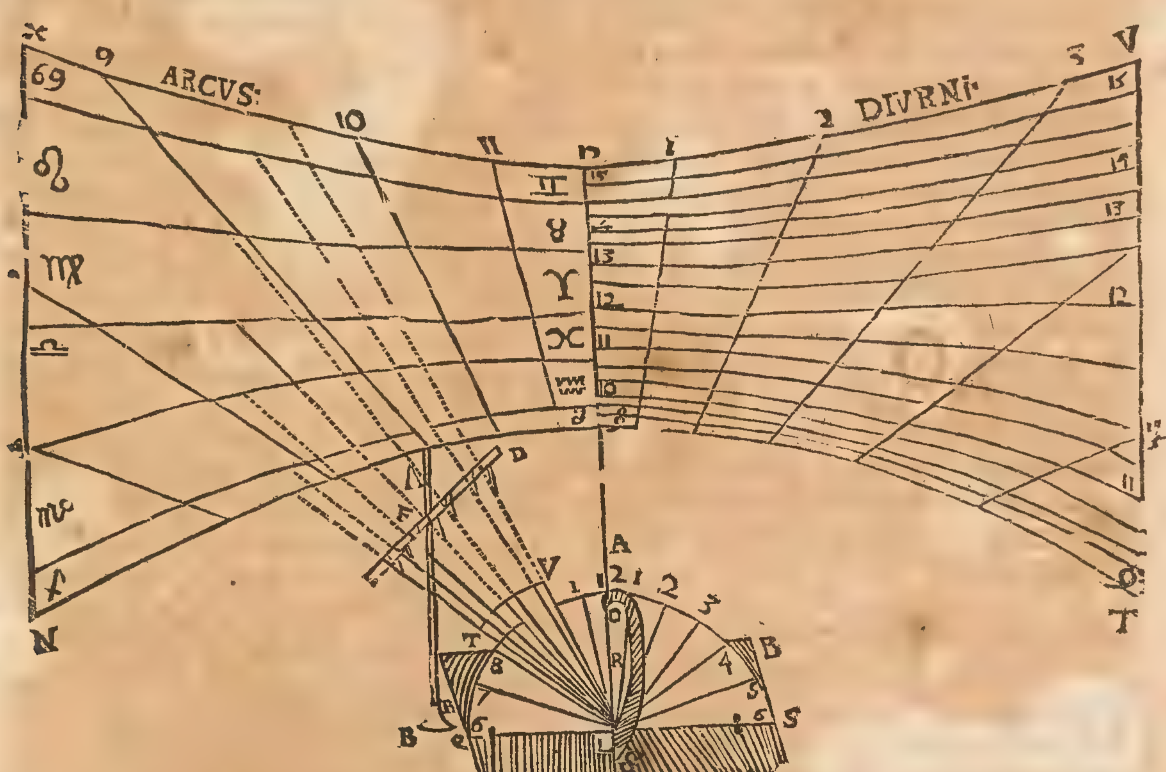
Firmatio inſtrumenti neceſſaria. Primùm, ut inſtrumentum, quantum fieri poteſt, firmiſſimè loco, ſeu centro ſuo ſtabiliatur. Cùm enim radius reflexus in indiviſibili conſiſtat, inſtrumentum quoque quantumvis parùm, & inſenſibiliter motum, radium aliò quoque unà cum pudendis erroribus derivabit.

Secundùm, ut centrum ſpeculi centro inſtrumenti, quàm optimè fieri poterit, & exactiſſimè reſpondeat; quod tutiſſimè hac ratione fieri poſſet: delineato jam ſubſidio inſtrumenti horologiò catoptrico, in muro ad id electo, ſpeculum ei puncto, in quo centrum inſtrumenti conſiſtit, ea induſtria applicetur, ut radius reflexus in horam, & gradum Solis, (quæ ex alio horologio exactè facto addiſces) in quo tunc temporis Sol verſatur, mox projiciatur; hoc enim diligenter peracto, ſpeculum ſitum deſideratum habebit, nec ulteriùs in ejus rectificatione laborabis; ſed id vel cera (quàm vulgò Hiſpanicam vocant) aut alia pertinaci, ant glutinoſa materia mox firmabis.

Problema V.

Arcus ſignorum prædicto horologio catoptrico ope inſtrumenti noſtri anacamptici, ſeu reflexorii inſcribere.

ARcus ſignorum, ſeu paralleli Solis nil aliud ſunt, quàm circuli diurna, nocturnaque Solis in initiis ſignorum conſtituti circumvolutione decircinati, omnes ad æquatorem paralleli: qui, qua ratione in dato plano XVNT, ſubſidio inſtrumenti noſtri delineentur, videamus.



Nota igitur primò, cum plana Zodiaci radioſi, ſeu horarii mobilis ſuperficies ad murum uſque ob dictam cauſam, extendi non poſſit, neceſſarium eſſe, ut eorum communes cum muro ſectiones, & puncta, per quæ arcus ſignorum Zodiaci ſunt deducendi, beneficio fili, aut optici inſtrumenti Probl. III. propoſiti, aut aliis modis inveſtigentur. Nos duobus prioribus contenti, id ea, quæ ſequitur ratione expediemus.

Zodiacus radioſus, ſeu horarius mobilis ad horam 12. in ſuo ſemicirculo promotus, eo ſitu benè firmetur. Ex puncto verò S filum pertenue, ut ſupra diximus, ad murum uſque emittatur ea induſtria, ut filum planum ipſius horarii mobilis T, V, liberè radens, ei perpetuò incumbat. Nam ſi filum illud ſingulis radiis ſignorum applicetur, noten- *Qui 12. ſignorum arcus Zodiaci radioſi ope delineari poſſint.*

notenturque ſumma diligentia puncta in muro, linea recta per notata puncta ducta lineam dabit meridianam, horam 12. à meridie, & media nocte indicantem. Moto deinde horario mobili ad horam primam, vel undecimam in ſemicirculo ſuo notatas: reperiemus eodem filo planum horarii liberè radente, & ſingulis radiis incumbente, puncta eorundem ſignorum in muro, per quæ lineæ horæ 1. vel 2. ducendæ ſunt. Iterum, moto horario mobili ad 2. vel 10. horam, ductoque per ſingulos ſignorum radios ad murum uſque filo, habebis puncta pro initiis ſignorum hora 2. vel 10. Eademque ratio eſt de omnibus aliis horis, quæ in murum cadere poſſunt, hoc eſt, quarum puncta, filo planum horarii radente, in muro notari poſſunt. Quod ſi puncta radiorum, quæ unicuique ſigno diverſis horis notata reſpondent, aptè conjunxeris lineis parum inflexis; deſcripſeris quoque ſignorum arcus, quos reflexus radius Sole in initiis ſignorum, exiſtente, percurret.

Omnia tamen puncta ♈, & ♎, ſi in operatione erratum non eſt, in lineam rectam cadant, neceſſe eſt; nempe in communem æquatoris, cum plano horologii ſectionem, uti in Theor. 15. prioris demonſtravimus, demonſtrat Theodoſius lib. 1, prop. 15. Cæterùm puncta eorundem arcuum ſignorum alia quoque methodo, atque adeò arcus ipſos delineabimus, nulla horarum habita ratione. Nam ſi horarium mobilem ad varia loca ſemicirculi QAS, parum inter ſe diſtantia, & in ſingulis poſitionibus filo quopiam puncta in muro pro ſingulis ſignis notemus, inventa erunt omnia ſignorum puncta, etiamſi nullius horæ habita fuerit ratio. Et quidem quo frequentiora fuerint intervalla in ſemicirculo, ſeu mobili æquatore QAS, in quibus horarius mobilis conſtituitur; eo frequentiora puncta, & minus inter ſe diſtantia pro ſingulis ſignis; ac proinde arcus ipſi, ſignorum magis exquiſitè ducentur.

Alia dictorum arcuum delineandi methodus per inſtrumentum noſtrum opticum.

In magna planorum varietate ſervit inſtrumentum opticum.

QUòd ſi porrò murus aliquis nimirùm eſſet irregularis, diſcontinuus & à centro ſpeculi (uti in interioribus domorum, conclavium, veſtibulorum, aliorumque locorum maximè excurrere ſolent, nimium remotus: delineatio horologii difficulter ſubſidio fili perfici poterit. Eo quod filum in hoc caſu paulo longiùs extenſum, facilè curvetur, curvatumque à directa radii reflexi projectione, quam refert, deficiens, incorrigibiles errores horologio cæteroquin inducere poſſet. Quare, ut huic malo remediaremur, Optica perſpicaciſſima, & nihil non in Mathematum difficultatibus penetrans, per nos conſulta, inſtrumentum quoddam ſuppeditavit; cujus uſus quàm eximius ſit, & quàm infallibilis, ex ſequentibus luculenter apparebit.

Sit itaque magna aliqua murorum irregularitas obvia, nos ſubſidio inſtrumenti dicti non minùs facile in quavis irregulari ſuperficie, quàm omnino recta, planaque, horas, arcuſque ſignorum deſcribemus, eo qui ſequitur, modo. Sit verbi gratia hora tertia in dictam irregularem muri ſuperficiem incurrens delineanda inſtrumento reflexorio directo: promove horarium mobilem, ſeu Zodiacum radioſum ad horam 3. in ſemicirculo mobili QAS, notatam; firmatoque eo, inſtrumentum opticum murum inter, & inſtrumentum reflexorium collocetur; ut in figura apparet, ductoque filo juxta ſignorum radios ex centro S, Zodiaci mobilis liberè incumbente ad baculum uſque tranſverſum CD, quem elevando, deprimendo, varieque torquendo, ita Zodiaco mobili TV obvertes, ut eundem ſitum, juxta lineam viſus obtineat baculus CD, ad horarium mobilem, ſeu Zodiacum radioſum TV, & in eodem ſint plano. Quo comperto, firmabis baculum opticum DC, cochleolis à latere in hunc finem appoſitis. Brachiola verò juxta ſitum, ac projectionem radiorum in Zodiaco radioſo deſcriptorum, radio viſuali ſic diriges, ut filum è centro per radios ductum, per brachiorum quoque dioptras, ſeu pinnacidia viſoria directè tranſiens, rectam lineam conſtituere videatur. Quo facto, manifeſtum eſt, brachiola verum horarii, ſeu radioſi Zodiaci reflexi ſitum obtinere. Quòd ſi denique viſus tuus ponatur inter horarium mobilem, & dictum inſtrumentum opticum, ac per brachiorum dioptras puncta, in quæ viſus in muro inciderit, notaveris; manifeſtum eſt ea eſſe puncta, in quæ, Sole initiis ſignorum conſtituto, hora tertia data, radius reflexus repercutietur; quæ ſi rectâ conjunxeris, habebis ſimul delineatam horam tertiam quæſitam. Porrò ſi eandem operationem inſtituas in conſequentibus horis, punctaque Zodiaci in muro notata, rectis conjunxeris, delineaveris in quavis etiam quantumvis irregulari muri ſuperficie horologium una cum ſignorum parallelis in quod incidens è ſpeculo reflexus Solis radius, omnia ea monſtrabit, quæ umbra Gnomonis in quovis plano oſtendere ſolet. Quòd ſi forſan quiſpiam oculorum vitio laboraret, ita ut viſu diſcernere non poſſit puncta in muro notanda, noctu ſubſidio luminis, ſeu candelæ id perfectè fieri poterit. Si enim intra Zodiacum radioſum, & inſtrumentum opticum, brachiolaque, candelam

Quomodo delineatio perfici poſſit, umbra candela.

delam collocaveris ea induſtria, elevando, deprimendo, & in omnem partem torquendo, donec ſingulorum brachiorum dioptræ in unam abeant umbram; ſcito eum locum, in quo unitio umbrarum ex duobus dioptris brachioli projectarum facta eſt, eſſe genuinum locum, in quem radius reflexus Solis, Sole in ejus ſigni initio, quod radius per brachiolum ductum directus refert, incidit. Nota verò ſitum arcuum ſignorum hic delineatorum inverſum eſſe ab eo, qui eſt in horologio verticali directo; Septemtrionalia enim ſigna ab ♈ uſque ad ♋, & hinc ad ♎ ſuperiorem horologii partem; Auſtralia vero à ♎ ad ♑, & hinc ad ♈ inferiorem obtinebunt in horologio catoptrico verticali: cujus rei demonſtrationem dedimus in Theor. 12. 14. 15. prior. lib. noſtræ Gnomonicæ catoptricæ. Sed hæc omnia meliùs ex præmiſſa figura conſiderari poterunt. Si verò arcus diurnos habere deſideres, præparabis radioſum Zodiacum, qualem libro 5. docuimus: hunc affiges in anacamptico inſtrumento æquatori mobili; & deinde procedes, quemadmodum in ſignorum lineis deſcribendis fecimus; & habebis quæſitum.

Corollarium.

Ephemeris Eccleſiaſtica.

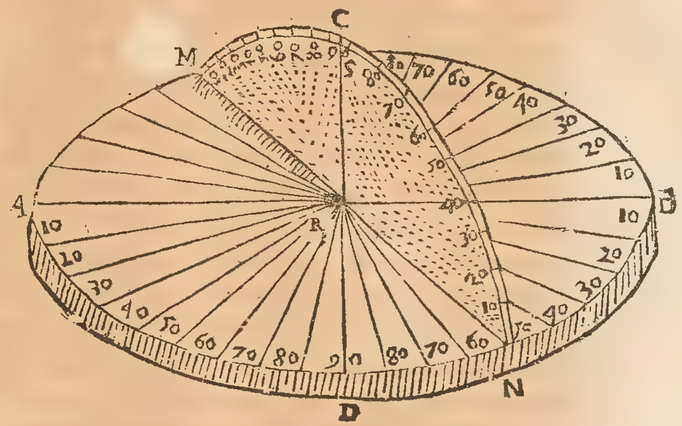
EX his, quæ hactenus de arcubus ſignorum inſcribendis dicta ſunt, patet, qua ratione integra aliqua feſtorum immobilium totius anni decurſu occurrentium, aliarumque ſolemnitatum Ephemeris, in prædicti horologii Zodiaco ordinari poſſit. Item, qui gradus declinantis ab æquatore Solis, unà cum crepuſculorum quovis anni tempore, quantitate, multiſque prætereà ad naturam & Medicinam ſpectantibus rebus, uti ſunt anni, ac Zodiaci partium qualitas, herbarum, plantarumque vigor certis anni temporibus notandus, unà cum electionibus cæteris communioribus repræſentari poſſint: verbo, omnia quæ Gnomonica phyſico-aſtrologica tradidimus, huc adferri poſſint.

Problema VI.

Circulos verticales, ſeu lineas Azymuth dicto horologio, ſubſidio inſtrumenti Azymuthici inſcribere.

Applicatio Inſtrumenti Azymuthici.

HOſce circulos, ſeu lineas, ſubſidio inſtrumenti Azymuthalis ſic in horologio deſcribes. Poſito inſtrumento Azymuthico in centro S ea ratione, ut linea AB lineæ meridianæ exactæ reſpondeat. Quo facto circumduc ſemicirculum NSM, ad denos quoſvis ordine, aut quindenos gradus in inſtrumenti circulari limbo deſcriptos, (nos hic promovimus ad ſingulos denos gradus ſemicirculum) referent enim lineę ex centro per dictos gradus ductæ, communes ſectiones horizontis, & circulorum verticalium. Poſito itaque ſupra 90. gradum, id eſt lineam meridianam, ſemicirculo inſtru-



menti MSN, atque ex centro filo ducto, quod ad ſemicirculi dicti, ſeu Azymuth mobilis ſuperficiem liberè ſemper incumbat, 2. 3. 4. aut quotvis puncta ſignabis: per hæc enim, ſi rectam duxeris, habebis Azymuth 90. in plano horologii deſcriptum, qui quidem à meridiano cum 90. Azymuth ſemper coincidet. Iterum promoto ſemicirculo ad 80. vel 75. gradus, uti nos hic fecimus, extenſoque ad murum uſque juxta ſuperficiem ſemicirculi MSN filo, 2. 3. 4. aut plura, ut antefeciſti, puncta notabis: per hæc enim, ſi rectam duxeris, habebis Azymuth 75. ante, vel poſt meridiem horæ 12. æquidiſtantem. Iterum promoto mobili Azymuth MSN, ad gradum 60. ad ſuperficiem dicti ſemicirculi ad murum, uſque extenſo filo facies puncta, quæ ſi recta conjunxeris, habebis Azymuth 60. quæſitum. Non alia ratione ages in reliquis verticalibus conſequentibus fili ope inſcribendis. Deſcriptis itaque Azymuth in horologii parte Orientali, ad eos in Occidentali parte quoque inſcribendos, qua dictum eſt praxi procedes. Quod ſi irregularis aliqua, & diſcontinua muri ſuperficies occcurret, perficies operationem inſtrumenti optici ſubſidio, uti in Probl. V. de inſcriptione ſignorum docuimus. Azymuthales porrò circulos horologio benè inſcriptos ſic oſtendo.

Demonſtratio.

INtelligatur planum inſtrumenti ABDC eſſe planum horizontis, à lineis Azymuthalibus ad rectos interſecti, cujus centrum idem cum centro ſpeculi, & centro mundi juxta Hypotheſim 2. hujus, reputari debet; ſemicirculus autem MSN mobilis circumductilis, juxta diverſum ſitum,

 diver-

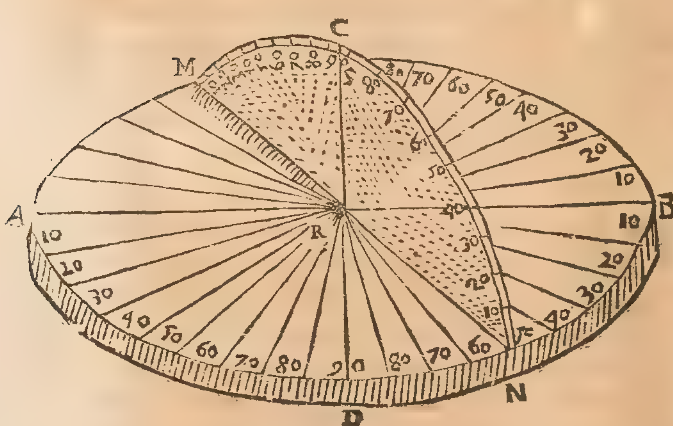
diverſos quoque verticales refert. Quoniam igitur communes ſectiones horizontis, ac circulorum verticalium per polos horizontis incedentium horizontem dividunt, atque adeo & circulum ABCD (cum in tali poſitione idem centrum habeant horizon, & dictus circulus) in partes æquales; ac per conſequens rectæ è centro ductæ per puncta diviſionum tranſeuntes, communes ſint ſectiones verticalium, & horizontis: patet ſemicirculum mobilem MSN ad dictas lineas promotum, referre verticalem tot graduum, quot gradibus linea, cui innititur ſemicirculus, à linea horæ ſextæ, ſeu verticali propriè dicto remota fuerit. Quare filum ductum ad murum uſque radium Solis reflexum eodum tempore in dicto verticali conſtituti refert: ergo & filum in hac inſtrumenti conſtitutione idem præſtabit, quod radius Solis; ergo & ea puncta in muro oſtendet, in quæ Solem in eo verticali conſtitutum cadere neceſſe eſt: erge verticales rectè inſcripſimus, quod erat faciendum. Quoniam verò communes ſectiones verticalium circulorum, & plani horologii parallelæ ſunt, (eo quod planum verticalis primarii, horologii plano æquidiſtet) communi ſectioni eorum, nempe axi horizontis per verticem, ejuſque oppoſitum ducto; manifeſtum eſt rectas illas, quæ meridianæ parallelæ ſunt, eſſe communes ſectiones verticalium, & plani horologii; verticalis autem propriè dictus in horologium projici non poteſt, cùm ei æquidiſtet. Circulos igitur verticales deſcripſimus. Quod erat faciendum.

Problema VII.

Circulos Almucantarath, ſeu altitudinum Solis, in eodem horologio deſcribere.

Relicto inſtrumento eo, quo antea id collocaveramus ſitu, promove ſemicirculum MSN ſupra ſingulos quoſvis quindenos Azymuthalium gradus in limbo AMCBD circuli deſcriptos: ac primo quidem promoto ſemicirculo MSN, qui refert mobilem verticalem ſupra horam 12. ſeu 90. Azymuth, ac filo è centro R. per quoſlibet quindenos altitudinis gradus in quadrante MS, ſemicirculi mobilis MSN deſcriptos, ad murum uſque ducto; offerent ſeſe tibi quam primum puncta pro 15. 30. 45. 60. 75. altitudinum circulis, in quibus Sol hora 12. totius anni decurſu invenietur. Hoc facto, promove ſemicirculum, mobilem dico verticalem MSN ſupra Azymuth, ſeu gradum 75. extenſoque filo per prædictos quoſlibet quindenos altitudinum gradus in quadrante MS deſcriptos, & offerent ſeſe dicto citiùs prædicti altitudinum gradus. Promoto denique ſemicirculo MSN ſupra reliquos 60. nimirum 45. 30. 15. Azymuth, altitudinum puncta, eo quo dictum eſt modo, tracto nimirum filo per quoſlibet quindenos altitudinum gradus, inveſtigabis. Inventis porrò punctis circulorum in ſingulis verticalibus notatorum, ſi puncta ſimilia quælibet ad Almucantarath 15. 30. 45. &c. pertinentia lineis parum inflexis, aut hyperbolicis conjunxeris, habebis deſcriptos circulos Almucantarath, qui quidem nil aliud erunt, quàm communes ſectiones circulorum horizontalium, & plani horologii, ſeu conicæ ſectiones, hyperbolæ dictæ, quas Sol radioſo cono à plano interſecto in plano dicto deſcribit. In horum enim quemcunque reflexus radius ceciderit, tot mox gradibus ſupra horizontem elevatum Solem oſtendet, quot gradus illi fuerint aſcripti. Demonſtratio hujus difficilis non erit, ſi ſitum parallelorum horizontis ad verticales, quem inſtrumentum, uti jam ſæpe dictum eſt, in ſuperioribus, perfectè refert, benè perceperis. Quòd ſi in hac deſcriptione irregularis occurreret ſuperficies, operatio ſubſidio inſtrumenti optici foret perficienda; quod & in omnibus aliis irregularitatibus murorum obſervabis: ergo & parallelos horizontis inſcripſimus. Quod erat faciendum.

Praxis deſcriptionis circulorum altitudinis, & longitudinis Solis.



Problema VIII.

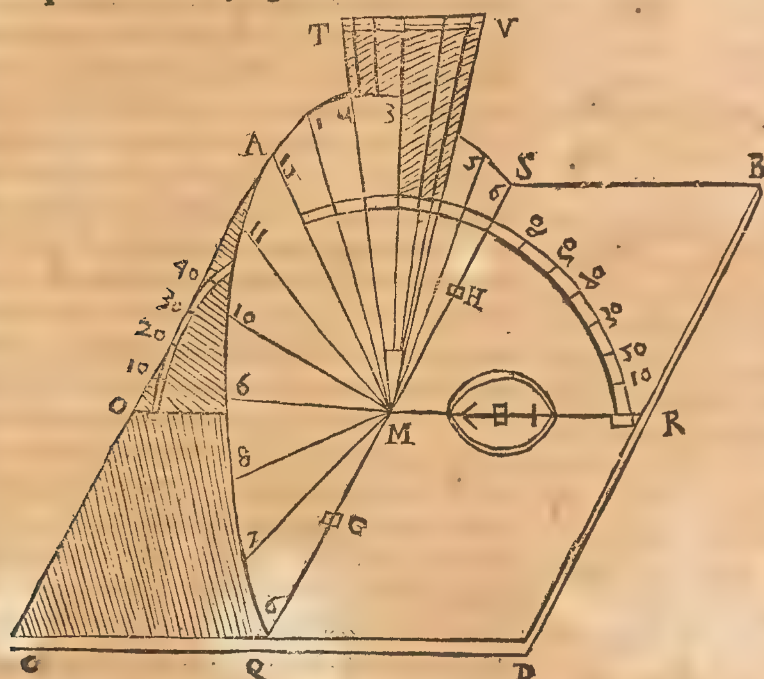
Lineas, ſeu circulos domorum cœleſtium, ceteroſque circulos poſitionum, eodem in horologio deſcribere.

Duplici quidem ratione, juxta Regiomontani ſententiam, eos per communes horizontis, & meridiani ſectiones, æquatorem in 12. æquales partes interſecantes, ducentis ſic deſcribes. Ponatur inſtrumentum eo ſitu, ut ſemicirculus QAS, qui æquatoris antea fungebatur munere, nunc meridiani vices expleat, ut in exemplo figuræ hic appoſitæ apparet.

Quo

Quo facto, erige ſemiciculum QAS ſupra gradum 90. in ſemicirculo OSR deſcriptum: & per grad. 48. verbi gratia æquatoris Romani elevationem ad murum uſque extenſo filo, ſigna punctum in linea meridiana; per hoc enim, ſi ad horizontem, perpendicularem duxeris, habebis lineam domus, quam Medium cœli, ſeu Cor cœli vocant. His factis, promove ſemicitculum QAS, ad gradum 60. in ſemicirculo OSR deſcriptum; firmatoque eo, trahe per elevationem æquatoris dicti 48. grad. filum ad murum uſque, & per punctum in muro notatum, ſi ex puncto horizontis, lineam rectam duxeris, habebis lineam domus 11. aut 9. Denique ſi promoveris ſemicirculum ſupra gradum 30. in ſemicirculo OSR deſcriptum, tractoque filo per 48. elevationis æquatoris gradum, punctum in pariete notaris, habebis lineam 12. vel 8. Si tamen priùs, ut ante ex communi interſectione horizontis, & meridiani, eam per inventum jam punctum duxeris. Hanc eandem delineationem quoque perficere poteris, ſemicirculo QAS, æquatoris in ſuo naturali ſtatu conſiſtente. Nam rectificato prædicto inſtrumento, & æquatore ſupra datam æquatoris elevationem elato, ſi ex centro per 30. 60. & 90. gradus æquatoris ad murum uſque extenſo filo puncta deſignaris, per inventa puncta lineæ ex puncto ubi meridiana ſeſe cum horizontali linea interſecat, ductæ, dabunt lineas domorum cœleſtium. Hujus porrò demonſtratio luculenter cuilibet horum circulorum ductus cum ſitu inſtrumenti bene conferenti, patebit.

Domus cœleſtes juxta Regiomontanum.



Juxta Campani porrò methodum, qui eos per eaſdem communes ſectiones horizontis, & meridiani, verticalem propriè dictum in 12. æquales partes dividentes, ducit: ſic prædicto inſtrumento duces. Statuatur ſemicirculus OSR, plano circuli verticalis parallelus; ita ut eundem cum ipſo ſitum obtineat: & ſemicirculus QAS, hoc ſitu referet ſemicirculum mobilem domorum cœleſtium, æquas portiones verticalis propriè dicti percurrentem. Quo facto, promovebis ſemiciculum ad 60. grad. ſemicirculi OSR, & filo ex E ducto ad murum uſque, per quemcumque propoſitum gradum in quadrante SA, ſemicirculi QAS, duces pro libitu, ita ut filum liberè quadranti incumbat: quo facto, ſi per punctum ex C centro horizontis lineam duxeris, habebis initium lineæ domus 11. vel 9. Iterum promoto ſemicirculo ad 30. gradum, ductoque ut antea filo ad murum uſque, ſi per inventum punctum, ex C, lineam duxeris: habebis initium lineæ domus 12. vel 8. Quòd ſi medietates domorum deſideres, per quoſvis quindenos gradus filum extenſum in muro aſſignabit puncta, per quæ è centro lineæ mediarum domorum ſunt ducendæ.

Domus juxta Campanum.

Corollarium

COEleſtium domorum circuli non alia lege in planum tranſcribuntur, quàm horarii illi, qui aſtronomicas horas diſcriminant: ut enim hi in polis mundi, ita hi in communi horizontis, & meridiani ſectione congrediuntur: utque horarii per æquales ſectiones æquatoris, ſic domorum cœleſtium diſtinctores per æquales item æquatoris partes, aut ut Campano placet, per æquales partes verticales primarii incedunt. Sunt itaque lineæ domorum cœleſtium, quo ad modum delineandi, eædem cum horariis, licet quoad modum indicandi, ſint toto cœlo diverſæ. Horariæ enim lineæ initia, & terminos horarum indicant, & perfectè monſtrant: lineæ verò domorum cœleſtium initia tantùm, non terminos, ſeu fines, demonſtrant: adeò quidem, ut reflexus radius in unam earum incidens, monſtret Solem in illo poſitionis circulo exiſtere, qui principium eſt illius domus cœleſtis, quam numeris adſcriptus ſignificat. Cujus rei hanc rationem aſſignamus, quòd Sol priùs exiſtit in fine cujuſlibet domus, quàm in principio.

Differentia circulorum domorum cœleſtium, & horarum.

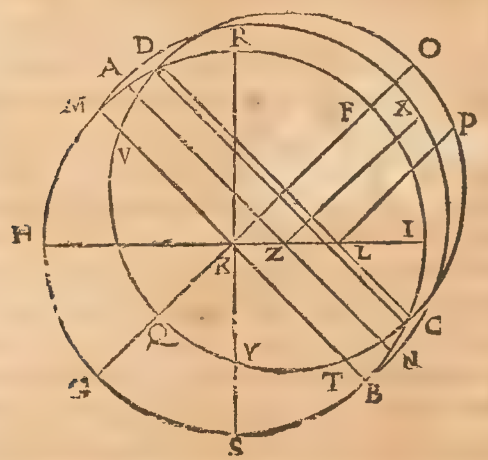
 Domus

Domus enim cœleſtes numerantur ab Occaſu in Ortum. Sicuti igitur radius reflexus in horologio aliquo in horariam lineam incidens, jam monſtrat horam eſſe peractam; ſi verò in aliquam domorum cœleſtium inciderit, monſtrat Solem per totam illam domum jam delatum eſſe à fine illius uſque ad principium. Ut ſi radius reflexus inciderit in unam ex his lineis, verbi gratia in 10. monſtrabit ille Solem jam eſſe in initio 10. domus, & in fine 9. & ſic de aliis judicandum.

Problema IX.

Horologium Italicum, & Babylonicum Catoptricum conſtuere, ſive horas ab Ortu, & Occaſu.

Sit igitur in analemmate meridianus RISH, cujus centrum K, diameter horizontis HI, verticalis diameter RS, axis mundi FG, æquatoris diameter MB, diameter paralleli ♋, DC, diameter ♉, & ♍ AN, deſcribantur ſemicirculi circa dictas diametros, & ex punctis IZK, communibus hori-



zontis, & parallelorum ſectionibus, ad diametros parallelorum dictas perpendiculares erigantur, KF, ZX, LO. His factis, erit DO portio paralleli ♋ ſuper terram, ſicut & portio ſemicirculorum aliorum AX, & AF; portio verò OC, XN, & FB, infra. Vel aliter, OC ſit portio paralleli ♑ ſuper terram, DO verò ejuſdem infra terram conſtituta. Atque hinc patet, cur hic omiſerimus oppoſita, ſeu meridionalia ſigna: quia cùm ſinguli ſignorum paralleli æquè ab æquatore elongentur, quod de Boreis ſignorum parallelis dicimus, de Auſtrinis etiam dictum volumus. Accedit, quòd dies, & nox in ſignis oppoſitis ſint omninò æquales, ita quidem, ut Sol exiſtens verbi gratia in parallelo Septentrionali, tot horarum deſcribat diurnum arcum, quot horarum arcum nocturnum deſcribet, conſtitutus in parallelo Auſtrali, Septemtrionali oppoſito æquè ab æquatore recedente, & contra: arcus enim nocturnus ♋ tantus eſt, quantus eſt arcus diurnus ♑, & contra. Sed hæc vel leviter ſphærica ſcientia imbutis notiora ſunt, quam dici debeant: quare noſtrum inſtitutum proſequamur. Semicirculos itaque parallelorum pro ratione horarum ſic divides: Semiculum DOC in 12. æquales partes in puncto C, ab hora noctis meridiana incipiendo, eò quòd horæ aſtronomicæ initium faciunt ab hora 12. noctis. Pro horis verò Italicis, & Babylonicis, ſeu horis ab Ortu & Occaſu, divides totum circulum verbi gratia ♋, DCPQ, ſeorſim in 24. æquales portiones, horas ab Ortu verſus D, & horas ab Occaſu verſus C, numerando, à puncto O incipiendo; repræſentant enim hic PDY, arcum diurnum ♋, vel nocturnum ♑, & PCY, diurnum ♑, & nocturnum ♋, ut vides. Pro horis verò inæqualibus, ſeu antiquis, vel planetariis, dividendæ ſunt ſingulæ portiones parallelorum inter communes eorum, atque horizontis ſectiones, & meridianum circulum poſitæ, in 6. æquales partes, & totum diurnum arcum ♋PDY, ſicut PCY, arcum diurnum ♑, utrumque in 12. æquas partes: punctum enim illud, ubi parallelus quicumque meridianum ſecat, erit hora ſexta inæqualis, primum deinde diviſionis punctum verſus communem ſectionem paralleli, & horizontis, dabit horam 5. & 7. ſequens autem punctum horam 4. & 8. & ſic de cæteris horis; quarũ cape paradigmata ſequentia. Diviſimus autem hic tantùm parallelum ♋, & ♑, diviſio enim ejus una cum æquatore ſufficiet ad quodvis ex dictis horologiis facilè delineandum. Ad inſcribendas igitur horas ab Ortu, vel Occaſu in noſtro horologio Catoptrico, ſic operaberis. Conſtituto inſtrumento in ſuo naturali ſitu: circulum DPCY, in horas diurnas, & nocturnas ab Ortu, & Occaſu diviſum reſecà juxta lineam QO, reſectumque ſemicirculum QDO, ita ſuper ſemicirculum QAS inſtrumenti anacamptici applicabis, ut centrum ejus centro ſemicirculi QAS, & lineæ meridianæ linea DC, exactè reſpondeat. Quo facto, horarius mobilis ſuper omnia horarum ab Ortu, vel Occaſu puncta ſtatuatur, extenſoque filo per radium ♋, ad murum uſque, notentur puncta incidentiæ cum aſcriptis horis; perfeciſtique primam operationem: puncta enim inventa, erunt puncta horarum ab Ortu, & Occaſu, in quæ Sol in ♋ conſtitutus radium reflexum projiciet: quòd ſi filum deducas per radium ♑, habebis una & eadem operatione puncta horarum ab Ortu, & Occaſu, in quæ Solis in ♑ conſtituti radius incidet.

Iterum promoveatur mobilis horarius, ſeu Zodiacus radioſus, non ſuper horarum jam deſcriptarum puncta, ſed ſuper lineas horarum

lineas horarum in limbo æquatorii ſemicirculi QAS deſcriptarum, & per eas tracto filo ad murum uſque, nota puncta incidentiæ. Hoc facto, ſi per duo quælibet horarum ſimilium in prima, & ſecunda operatione obſervata puncta, rectas intra tropicos duxeris; habebis lineas horarum ab Ortu, & Occaſu deſcriptas. Alia porrò operatione ſic deſcribes. In ſemicirculo QAS, inſtrumenti reflexorii ab hora 12. in utramque partem numera arcum ſemidiurnum ♋, aut ♑, ex tabulis lib. 3. poſitis, vel etiam & analemmata deſcriptum: Finis enim numerationis verſus Occaſum, ſive ad dextram, dabit horam 24. ab Ortu Solis, ad ſiniſtram verò ſive verſus Ortum, eadem numerario horarum 24. ab Occaſu Solis exhibebitur. Quod ſi à priori puncto, quod Occaſui Solis tribuimus, transferas in æquatoris circumferentiam ſpatia horaria, beneficio circini in æquatore ſemicirculi QAS, accepta verſus eandem horam 12. notatiſque ſic horis ab Ortu, & Occaſu in æquatore ſemicirculi, ſi mobilem horarium ad ſingulas traducamus, reperiemus beneficio fili per tropicum ♋, vel ♑ ducti, puncta earundem horarum, per quæ, & tropici ducendi ſunt: per hæc enim puncta, & puncta horarum communium in æquatore notatarum, ſi rectæ ducantur, habebis idem quod ſupra. Non ſecus earumdem horarum puncta pro aliis parallelis in muro invenies, ſi opus ſit, & ſi priùs eorum horas in æquatorio ſemicirculo QAS, beneficio arcuum ſemidiurnorum deſignaveris: ſatis autem erit, puncta horarum ♈, ſeu ♎, & ♋, aut ♑, ſolummodò inquirere: quando enim in tropico ♋, aliquarum horarum puncta non habentur; connectenda erunt bina puncta reſpondentia in parallelo ♑, & ♈, ſive ♎. Quòd ſi nonnullarum horarum puncta, neque in parallelo ♈, aut ♎ habeantur, inveſtiganda erunt puncta in parallelo ♐, vel ♒. Lineam deuique 24. horæ dabit linea horizontalis. Ergo horas Italicas, & Babylonycas, &c. quòd erat propoſitum.

Alia ratio deſcriptionis.

Problema X.

Horas inæquales, ſeu planetarias, in horologio prædicto delineare.

Directo inſtrumento reflexorio juxta eum, quem ſemper habuit ſitum; ex analemmate noſtro circulum MNAB ſeorſim depromes, cujus arcus ANB, arcum diurnum ♋, DNE verò nocturnum ♑ referet, & uterque dividetur in 12. æquales partes. Quo facto, reſecetur totus circulus in duos ſemicirculos per lineam RX, ſemirculumque RNX, ita accommodabis ſemicirculo QAS inſtrumenti reflexorii, ut centrum O, centro ſemicirculi, & linea MN, lineæ meridianæ inſtrumenti exactè reſpondeat.

His omnibus exactè peractis admove horarium mobilem, ſeu Zodiacum radioſum ad horas in ſemicirculo RNX, ſemicirculo



QAS applicato deſcriptas: & filum per radios ♋, ♈, & ♑, traductum, in muro monſtrabit puncta in ſingulis promotionibus, per quæ rectæ lineæ ductæ dabunt horas inæquales. Uti in exemplo patet.

Corollarium.

Atque ex his horis cognoſcere poterimus tempus, & horas in Sacra Scriptura paſſim uſurpatas. Ut ſi cognoſcere libeat, quæ nam ſit illa hora nona juxta S. Math. 2. cap. qua Chriſtus Dominus noſter exſpiraſſe dicitur: Reſpondetur eſſe horam tertiam pomeridianam. Cùm enim horæ antiquæ in æquinoctio conveniant cum horis æqualibus aſtronomicis: Chriſtus Dominus autem noſter ſit mortuus paulò poſt æquinoctium; patet illum circa tertiam pomeridianam exſpiraſſe. Item quæritur, quæ ſit illa hora tertia, qua Spiritus Sanctus die Pentecoſtes ſuper Apoſtolos memoratur à Luc. c. 2. deſcendiſſe. Reſpondetur id uno quadrante prope poſt octavam matutinam contigiſſe: nam cùm adventus Spiritus Sancti circa ſolſtitium æſtivum contigerit, ubi horæ inæquales maximæ ſunt, patebit dicta methodo parallelum Geminorum dividenti illud paulò poſt octavam matutinam contigiſſe, dicente Petro: *Non enim, ut vos putatis, hi ebrii ſunt, cum hora ſit diei tertia*: quod de noſtra hora matutina tertia nequaquam dici poteſt, cum id tempus ad bibendum, comedendumque ſit inidoneum. Sed de hiſce, & ſimilibus horis. Vide alibi à me fuſiùs hoc opere tractatum.

Horæ quarum mentio fit in Evangelio, quomodo ſumantur.

Problema XI.

Signa Zodiaci aſcendentia ſupra horizontem in horologio dicto deſcribere.

DIverſæ traduntur à diverſis, ut Clavio, Schonero, Maurolyco, aliiſque, lineas ſignorum Zodiaci aſcendentium ſuper horizontem horologiis inſcribendi rationes, & methodi: verum adeò obſcurè, & difficiles, ut exercitatiſſimos etiam quoſvis ab earum inſcribendarum praxi facilè abſterreant. Nos ne quidquam earum rerum, quæ ad primi mobilis doctrinam pertinent, in horologiis noſtris Catoptricis inſcribendarum omiſiſſe videamur; labori Tironum, ac difficultati conſulentes, facilem, & brevem methodum invenimus: qua ingenioſam hanc linearum inſcriptionem, ope inſtrumenti noſtri, ſicut cætera omnia, abſque ullo negotio propè delineare poſſimus. Verùm priuſquam ulterius progrediamur: viſum fuit priùs explicare, quid propriè ſignificent iſtæ lineæ, quemque uſum, utilitatemve in horologiis habeant: ſic enim fiet, ut iis intellectis ad prædictam praxim expediendam promptiores habilioreſque accedamus. Sunt itaque aſcendentia ſigna Zodiaci hoc loco nihil aliud, niſi lineæ rectæ, quæ communes ſunt plani horologii, & eclipticæ ſectiones; vel lineæ quæ variam referunt eclipticæ cum plano horologii interſectionem, prout varios ſitus, ac poſitiones habet in horizontem, dum initia ſignorum emergunt ſupra horizontem; quæ profectò uſum majorem habent, & illuſtriorem omnibus prope dictis lineis: ex his enim quolibet pene momento totius cœli ſitum cognoſcimus; nam reflexo radio cadente in lineam aliquam ſignorum aſcendentium, quodnam ſignum tum temporis ſuper horizontem emergat, ac proinde quodnam occidat, cùm neceſſe ſit, oppoſitum ſignum occidere: Quod idem ſignum per conſequens tunc cœlum mediet, atque adeò, & oppoſitum, quod angulum terræ occupet, infallibiliter cognoſcimus. Nam cadente reflexo luminis radio lineam verbigratia ♊ in puncto A, ſine ulla mora intelligam, ♊ oriri, ſeu ſupra horizontem emergere, & eodem temporis momento primum punctum ♐ deſcendere; in medio cœli exiſtere ♒, in angulo terræ conſtitui ♌; atque ita de cæteris: uti per oppoſitas haſce tabulas facilè deprehendes.

Vtilitas huius inſcriptionis

Tabula I. diſpoſitionis 6 Signorum Borealium reſpectu horizontis.

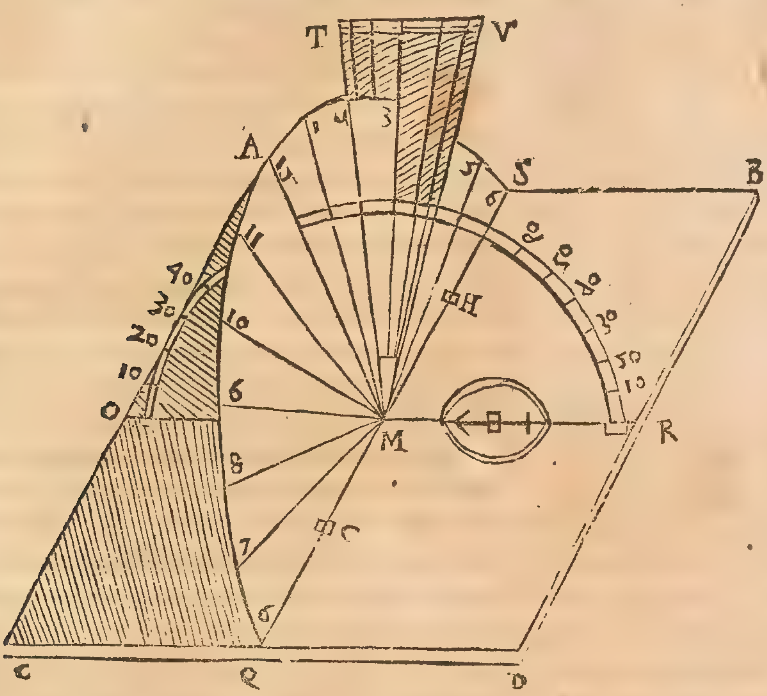
Aſcendentia.	Deſcendentia.	In medio cœli.			In angulo terræ.		
		G	M		G	M	
♈	♎	0	0	♑	0	0	♋
♉	♏	15	59	♑	15	59	♋
♊	♐	6	3	♒	6	3	♌
♋	♑	5	9	♓	5	9	♍
♌	♒	13	59	♈	13	59	♎
♍	♓	23	57	♉	23	57	♏

Tabula II. diſpoſitionis 6 Signorum Auſtralium reſpectu horizontis.

Aſcendentia.	Deſcendentia.	In medio cœli.			In angulo terræ.		
		G	M		G	M	
♎	♈	0	0	♋	0	0	♑
♏	♉	6	3	♌	6	3	♒
♐	♊	16	1	♍	16	1	♓
♑	♋	24	54	♎	24	54	♈
♒	♌	23	57	♏	23	57	♉
♓	♍	14	1	♐	14	1	♊

Cognitis

Cognitis itaque hoc modo quatuor cœli cardinalibus, reliqua ſignorum Zodiaci, quem ſitum habeant in intermediis cœli partibus cognoſcere difficile non erit; atque adeò ſi Stellarum loca cognita fuerint in Zodiaco, unà cum earum declinatione, vel latitudine, quænam ſtellæ fixæ in hac, vel illa parte exiſtant, etiamſi non compareant, cognoſcere poteris. Verùm hiſce obiter explicatis, videamus nunc, qua ratione ea inſtrumento noſtro reflexorio problemate, eſi vanacamptico inſcribenda ſint.



Directo itaque inſtrumento, ea qua hactenus factum eſt ratione, obverte ſemicirculum QAS ad elevationem 42. graduum elevatum, firmatumque verſus horologium, vel murum, in quibus dictas lineas deſcribere deſideras, invenies prima puncta ſignorum aſcendentium, ſeu emergentium ſupra horizontem, ♉ nimirum ♊ ♋ ♍ ♎, ſubſidio tabularum hic appoſitarum eo, quo ſequitur modo.

Tabula I.

Sole in ♈ exiſtente, ad horizontem Romanum.

♈	♉	♊	♋	♌	♍	♎
A M	A M	A M	A M	P M	P M	P M
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
6 0	4 ;1	3 26	1 32	0 51	3 36	6 0

A M. Idem quod Ante Meridiem.

Tabula. II.

Sole in ♑ exiſtente.

♑	♒	♓	♈	♉	♊	♋
A M	A M	A M	A M	P M	P M	P M
H M	H M	H M	H M	H M	H M	H M
4 28	2 34	1 10	0 0	1 10	3 34	4 28

P M. Idem quod Poſt Meridiem.

Quære primò in tabula prima, qua hora, Sole conſtituto in principio ♈, ♉ aſcendat ſupra horizontem Romanum: invenies in tabula prima, id fieri hora 4, & 51. minuto. Has horas cum minutis numera in quadrante Orientali reflexionis ſemicirculi QAS ab hora 12. incipiendo, & per finem numerationis; ſi ſuper planum æquatoris ſemicirculi QAS ad murum uſque filum extenderis, punctum in quod filum excurrerit, erit punctum, quod radius reflexus dicto ſigno ſuper horizontem emergente, Sole in ♈ conſtituto feriet.

Verùm, ut per duo puncta lineam rectam ducere poſſis, quære ſimiliter in tabula ſecunda, qua hora Sole in ♑ conſtituto dictum ſignum ♉ ſuper horizontem oriatur: & invenies, verbi gratia hora 4. & min. 28. ante meridiem id contingere. Quære igitur hanc horam in quadrante ſemicirculi Orientali, & applicato ſuper eam lineam horario mobili, ſeu radioſo Zodiaco, ductoque per lineam ♑ (in quo tunc Sol commorari dicitur) ad murum uſque filo, habebis punctum ſecundum; quod ſi conjunxeris primo per rectam lineam, habebis lineam aſcendentis ſigni ♉ per totum annum. Iterum ſi deſideras lineam ſigni aſcendentium ♊ inſcribere, ſic operare. Primò quære in tabula prima, qua hora Sole in principio ♈ conſtituto, ♊ ſuper horizontem emergant, & invenies id fieri 3. horis, & 26. minutis ante meridiem. Quæras itaque inventas horas in ſemicirculo QAS in quadrante Orientali, & per finem numerationis ex centro, ut ſupra factum eſt extenſo ad murum uſque filo, nota punctum in æquatore; hoc enim erit punctum, in quod ♊ ſigno ſupra horizontem aſcendente, reflexus Solis in principio ♈ conſtituti radius incidet. Iterum *Praxis inſcribendi Signa aſcendentia,* quære in ſecunda tabula, qua hora ♊ emergunt ſupra horizontem, Sole initium ♑ obtinente; & invenies verbi gratia 2. horas, & 34. min. poſt meridiem; quæ inquires in quadrante circuli Occidentali, & promo-

promoto ad finem numerationis horario mobili per lineam, ſeu radium ♑, ex centro ad murum uſque filum protrahes; punctum enim, in quod filum excurret (quod neceſſariò in tropicum ♑ incidet) dabit punctum quæſitum; atque hoc per priùs in æquinoctiali linea inventa duo puncta recta ducta, lineam dabit ſigni aſcendentis ♊, cui & characterem aſcribes, ut in figura fol. 452. apparet: non ſecus procedes in omnibus aliis ſignis inſcribendis. Primò quidem lineæ ſignorum aſcendentium, quæ numerantur à ♑ ad ♋ uſque, vel ab ♈ ad ♎ uſque, ut in tabula prima, & ſecunda videtur; ſecundò lineas ſignorum aſcendentium à ♋ uſque ad ♑, vel à ♎ uſque ad ♈, uti in tertia, & quarta tabula apparet.

Tabula III.

Sole exiſtente in principio ♎.

♎		♍		♐		♑		♒		♓		♈	
A	M	A	M	A	M	P	M	P	M	P	M	P	M
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
6	0	3	26	0	51	1	32	3	26	4	51	6	0

A M. Idem quod Ante Meridiem.

Tabula IV.

Sole exiſtente in principio ♋.

♋		♌		♍		♎		♏		♐		♑	
A	M	A	M	A	M	A	M	P	M	P	M	P	M
H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
7	32	5	9	2	34	0	0	2	34	5	9	7	32

P M. Idem quod Poſt Meridiem.

Lineas verò ♈, & ♎, quas ex tabulis difficulter habere poteris, ſic inſcribes. Quoniam enim aſcendente ſigno ♈, & Sole exiſtente principio ♑ meridies eſt, uti ex tabula ſecunda apparet: perſpicuum eſt communem tunc horologii plani ſectionem, & eclipticæ, tranſire per illud punctum, in quo linea meridiana tropicum ♑ ſecat, per hoc enim linea normaliter ducta dabit ſignum ♈ aſcendentis: non aliter recta, quæ per punctum, in quo lineæ meridiana tropicum ♋ ſecat, linea æquinoctiali parallela ducitur, ſignum ♎ aſcendens dabit, ut in figura fol. 452. patet.

Qui porrò plura circa inſcriptionem domorum cœleſtium horarum Italicarum, Babylonicarum, Judaicarum, aſcendentium ſupra horizontem ſignorum Zodiaci deſcriptionum anacampticis inſtrumentis perficiendam deſiderat, ſpeculo in quocunque dato plano poſito; is adeat Gnomonicam noſtram Catoptricam, ubi pleniorem omnium, quæ hic deſiderantur, inſtructionem reperiet.

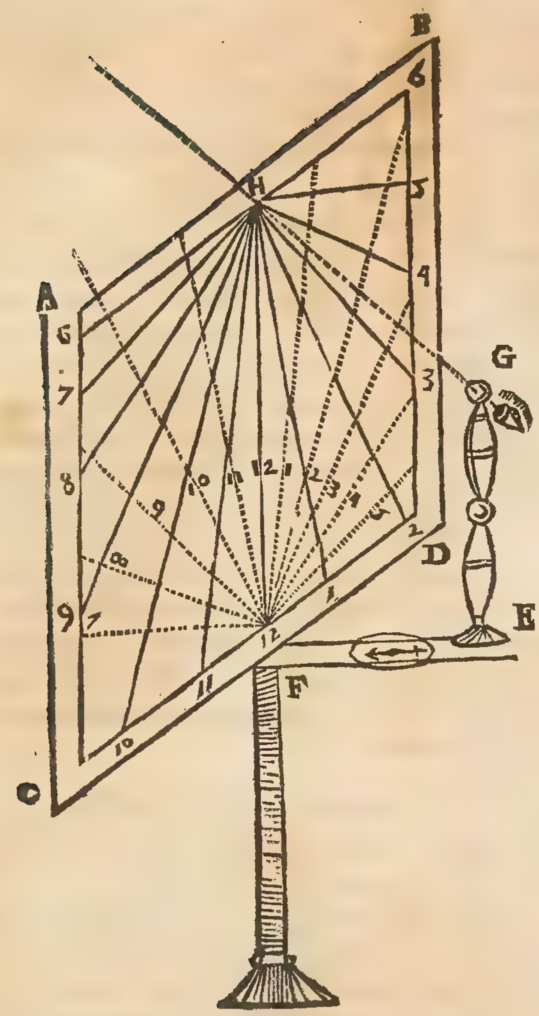
Problema XII.

ἀνακεφαλαιωτικόν.

Quo inſtrumento meſoptico omnia hucuſque dicta mira facilitate, & induſtria inſcribuntur in quolibet, & quarumcunque ſuperficierum pariete.

SIt inſtrumentum Meſopticum ABCD, velo diaphano obductum, in quo horologium verticale delineetur inverſum: ſi horologium reflexum deſideres; cujuſmodi hic punctatæ lineæ referunt; tigillum GE ita ſituetur, ut angulus GFE complementum, elevationis poli, id eſt 48. grad. obtineat. Si itaque horologium in quolibet muro anacampticum delineare velis; primo inſtrumentum magneticè ſituandum eſt, ita ut ſuperficies ABCD plano verticalis primarii exactè congruat; deinde regula in centro F affixa ſic immota inſtrumento applicetur ſupra lineam horæ 7. deinde applicato oculo in G vide quas in propoſito muro partes ſecet regula; per has enim linea recta ducta dabit horam 7. anacampticam. Promota deinde regula ſupra lineam horæ 8. punctatam, vide item per dioptram G, quibus partibus in muro oppoſito congruat; per has enim linea recta ducta dabit horam 8. quæſitam: hac arte omnes conſequentes horas inſcribes. Quo peracto, ſi ſpeculi fragmentum in puncto G horizonti parallelum agglutines, monſtrabit radius Solis reflexus in murum horas quæſitas. *Epitome totius anacampticæ artis, inſtrumentum hoc meſopticum eſt.*

Si verò ſitu directo horologium Italicum, aut Babylonicum dicto velo inſcripſeris; determinabis, regula ſupra ſingulas horarias lineas applicata in muro per foramen G inſpectas, horas quæſitas. Hac induſtria arcus ſignorum, domus cœleſtes, aſcendentia ſigna, horas planetarum; verbo, omnia, quæ in prædictis tradidimus; inſcribes, ſi prius dictas lineas in velo verticaliter ſito deſcripſeris. Si verò linearum in muro per dioptram G, determinatio difficilior foret, applicato ad G lumine, regula umbra ſua, quam in oppoſito muro efficit, ſingula facilius, & certius determinabit.



nabit. Verùm hæc fuſiùs in Magia horographica. Hoc inſtrumentum non tanrum reflexa, ſed eadem facilitate horologia directa deſcribit; quemadmodũ hìc horologium verticale recto ſitu in velo deſcriptum demonſtrat: regula enim ſupra horarias lineas applicata, & oculo in G applicato, ut dictum eſt, umbra ſua lineas in quibuſcunque oppoſitis ſuperficiebus determinabit. Ita notandum GH axem mundi productum in oppoſito muro centrum horologii determinaturum. Verùm hæc faciliora ſunt, quam ut fuſiùs explicari mereantur; unde obiter tantum tam divini inſtrumenti uſum indicari volui.

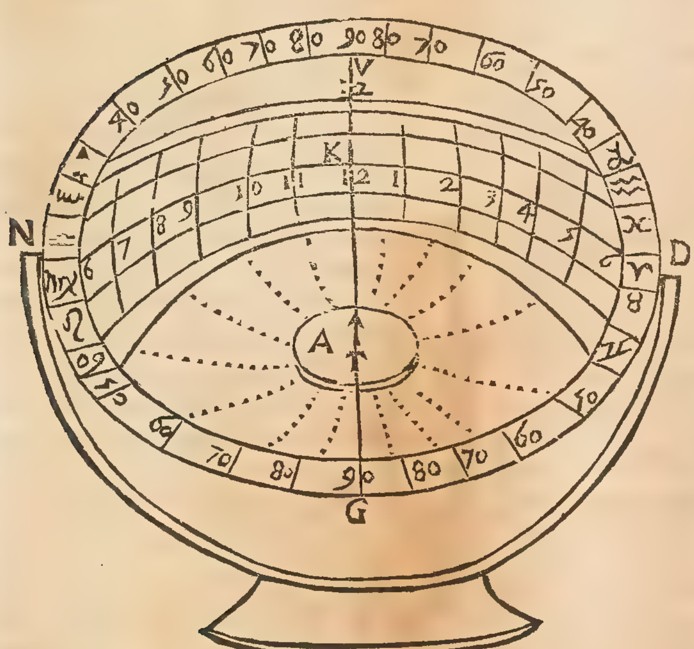
Hoc inſtrumentum tam reflexa, quàm directa cujuſcunque generis horaria deſcribit.

CAPUT III.

De portatilibus horologiis anacampticis in variorum vaſorum concavis delineandis.

Problema XIII.

Horologium mobile anacampticum unà cum circulorum cæleſtium inſcriptione, concavo hemicyclo delineare.



I. FIAT hemicyclium vas ex quacunque ſolida materia, ut ſequitur, cujus horizon NGDV, dividatur in quatuor quadrantes NG, GD, DV, NN, incipiendo numerationem graduum à punctis N, vel D, verſus puncta G, & V.

II. Dividatur meridianus GAV, in duos quadrantes, ſive in 180. gradus, aut bis 90. initium numerationis auſpicando à punctis G, vel V, eritque VA, 90. gradus Nadir, ſive polus horizontis.

III. Numera à puncto G, verſus A polum horizontis in quadrante GA altitudinem poli, ut hic Romæ 42. grad. eritque terminus polus mundi, ex quo axis deducendus. Hic ob projectionem opticam punctum non comparet.

IV. Circino repandis pedibus conſtante ita utere: uno pede poſito in polo mundi jam invento, altero per puncta NKD, deſcribito ſemicirculum NKD, qui erit æquinoctialis in hemicyclo.

V. Ab hoc puncto, in quo æquinoctialis ducta ſecat lineam meridianam AV, numera declinationes ſignorum utrinque verſus V, & A, deſcriptas, per inventa declinationis puncta ex puncto, ſeu polo mundi arcubus circuli in horizontem uſque currentibus; habebiſque deſcriptum Zodiacum ſecundùm ſuos parallelos, quibus ſingulis ſua ſigna appinges. Cum reliquis primi mobilis lineis perges, ut in quinto libro factum eſt.

Horarum Aſtronomicarum inſcriptio.

PRimò dividatur æquinoctialis NKD in 12. æquales partes. Hoc peracto, invariato circino repando ad intervallum NK, ex puncto proximo in æquatore deſcribatur inter tropicos arcus, qui horam ſeptimam antemeridianam referet. Deinde poſito uno pede circini in puncto ſequente, altero inter tropicos, deſcribe arcum horæ octavæ: & ſic deſcriptis arcubus horarum ex parte orientali, poſito uno circini immoti pede in punctis æquinoctialibus quadrantis orientalis, altero inter tropicos, deſcribantur arcus horarum pomeridianarum; habebiſque quod deſideraveras, horarium aſtronomicum. Vel *Alia methodus.* aliter ſic. Regulam plicabilem ex pergameno polo affixam ad ſingulos 15. gradus in æquatore notatos applicabis: ſi igitur juxta ſic poſitam inter tropicos arcus duxeris, idem prodibit, quod in præcedente operatione.

Horarum ab Ortu & Occaſu deſcriptio.

UTerque tropicus dividatur in gradus, ſive horas arcui diurno breviſſimæ ſimul, omniumque longiſſimæ diei competentes; verbi gratia, hic Romæ tropicus ♑, dividatur in horas 8. & 56. minuta. Tropicus verò ♋, in 15. horas, & 4. minuta, incipiendo numerationem horarum Italicarum ab horizonte occiduo ab hora 24. retrogrado ordine per arcum diurnum; Babylonicarum verò ab horizonte ortivo, ordine recto per arcum diurnum.

Horarum planetariarum, ſive antiquarum inſcriptio.

PRimò uterque tropicus dividatur in 12. æquales partes, initium horarum à punctis occiduis ordiendo; ita ut prima hora poſt ortum Solis ſit prima planetaria, meridiana ſit ſexta, occidentis denique Solis ſit duodecima. Secundò, per ſingula tria puncta horarum in æquinoctiali, & duobus tropicis ab horizonte æqualiter diſtantia, ſi arcus duxeris, habebis quæſitum.

Azymuthorum, & Almucantararum inſcriptio.

POſito circini pede uno in puncto A Nadir, quod pedum punctum refert; altero per ſingulos quinos, denos aut quindenos in quadrante VA, deſignatos gradus, ducantur circuli; hi enim referent circulos horizontales. Azymutha hac arte deſcribes. Juxta affixam in A horizontis polo regulam ex pergameno plicatilem, & ſupra ſingulos horizontis gradus, ſi inſtrumentum grandiuſculum fuerit, vel ſupra quinos, denos, aut quindenos gradus, ſi incapacius fuerit, applicatam, deſcribantur arcus; hi erunt Azimutha quæſita. Demonſtratio patet ex iis, quæ ſupra lib. 5. de inſcriptione Almucantararum diximus.

Domorum cœleſtium inſcriptio.

SI domus cœleſtes juxta methodum, ſententiamque Regiomontani, concavo inſcribere deſideras, applica regulam *Duplex ratio domum cœleſtium.* ex pergameno plicatilem in communi puncto interſectionis meridiani, & horizontis, & ſuper ſingula binarum horarum ſpacia in æquinoctiali, & inter tropicos duc lineas, habebiſque quæſitum. Si Campani methodum, ex eodem puncto, & ſingulos 30. gradus verticalis primarii applicata, dabit idem.

In hoc igitur hemicyclio vaſe ita præparato, ſtylum in centro A infiges, altitudine ſemidiametri circuli maximi, in cujus ſummitate particulam maximam ſpeculi πρὸς τὰς ὀρθὰς ita affiges, ut obtineat ſitum ad verticalem parallelum. Quo peracto, inſtrumentum ſupra planum horizontale tam diu gyra, donec radius reflexus locum Solis inter parallelos tetigerit, eritque ſituatum ad horas, reliquoſque circulos cœleſtes ei inſcriptos demonſtrandos. Cùm enim tam á ſpeculo reflexus radius, quàm umbra verticis ſtyli, perfectum conum cum æqualitate motus lucis & umbræ ſpacio 24. horarum circa ſtylum deſcribant; neceſſariò ſequitur, idem reflexum radium in ſuperficie Boream reſpiciente, quod umbra in ſuperficie hemicycli Auſtrum reſpiciente, oſtenſurum. Quæ omnia fuſiùs ex Theoria hujus Apparatus patent. In horis igitur nulla differentia occurrit, niſi, quod quæ in directo horologio reſpiciunt Auſtrum, in reflexo Boream reſpiciant, veſpertinæ, & contra, ut hic horæ in figura deſcriptæ monſtrant.

Totum hoc artificium fieri quoq; poterat

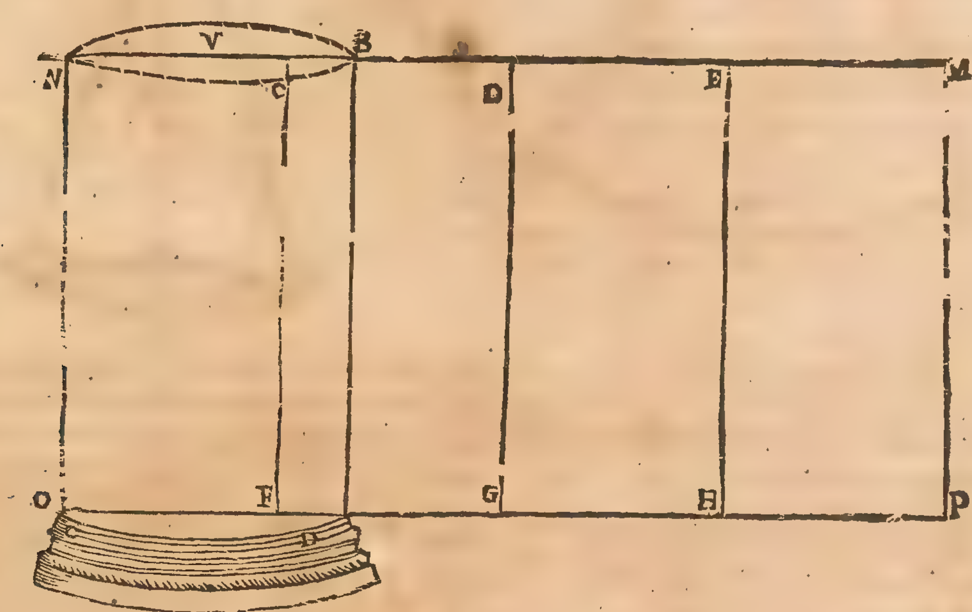
per

Alius modus. per circumferentias horizontales, & Almucantararum tabulam. Cùm enim Almucantaræ nihil aliud ſint, quam circuli 90. ex polo horizontis, ſeu puncto verticis per ſingulos quadrantis gradus deſcripti, Azimutha autem 180. circuli maximi ſint in dicto verticis puncto concurrentes, ac in 360. æquas partes horizontem dirimentes: Si ex tabulis Almucantaro-azymuthicis in horizonte ad datas horas computes Azymuthum; in eodem autem Azymutho verſus polum horizontis, ſeu centrum vaſis, altitudinem Solis: dico, quod finis computationis dabit punctum horæ quæſitæ. Sed hæc omnia fuſius in Proteo ſciatherico probl. 11. tractata conſule.

Problema XIV.

In cylindro concavo horas unà cum circulis cæleſtibus anacampticas delineare.

Lamina ænea, vel chartacea in cylindrum contorquenda primò in planum projiciatur juxta præcepta, & regulas progymnaſ. 3. traditas, in quo beneficio tabularum Almucantaro-azymuthicarum horas, cæteraſque lineas ea prorſus ratione inſcribes, qua ibi præſtitum eſt: hac tantùm ſervata differentia, quòd in cylindro anacamptico planum horologii, quod ibi Auſtrum reſpicit, hic Boream reſpiciat. Hoc

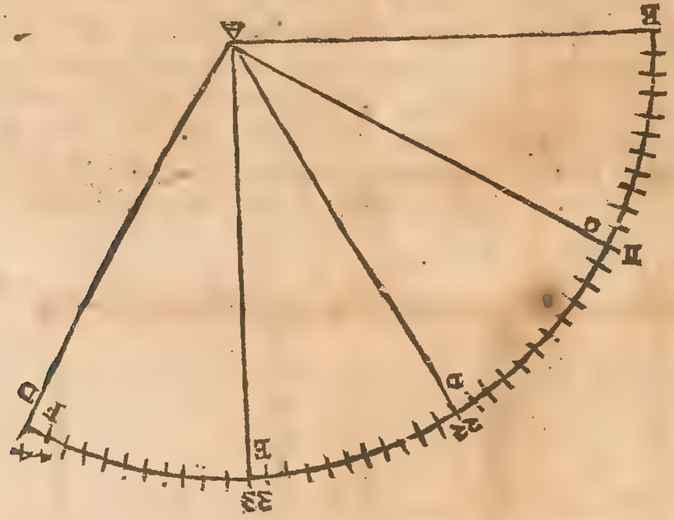


peracto, ſi ex centro baſis cylindri erexeris ſtylum, qui in loco apicis tantillum ſpeculi fruſtum contineat in ipſo plano verticalis primarii collocatum; ita ut punctum reflexionis puncto apicis ſtyli perfectè congruat: monſtrabit radius ex dicto puncto reflexus in oppoſito cylindri latere horas circuloſque quæſitos. Nota quoque, quandocumque ſpeculum ſitum obtinet in plano verticali, in dicto horologio non monſtrari, niſi 12. horas, cùm reflexio Solis alicui plano æquidiſtante tum prorſus evaneſcat, & conſequenter hora ſexta Aſtronomica monſtrari nequeat. Si tamen vitrum ab utraque parte fuiſſet ſpeculare, vel chalybei gnomonis apex utrinque latiuſculus in ſpeculum eſſet politus; monſtraret radius ex dorſo ſpeculi in Boreali facie Auſtrum reſpiciente horas reliquas ad Ortum, & Occaſum, ultra lineam horæ ſextæ, vel verticalem primarium cadentes. *Collocatio ſpeculi.* Patet quoque, hoc horologium eadem ratione ſe habere, ut verticale Auſtrale ad Boreale, Sed hæc omnia ex precedentibus patent. Vide quoque, quæ in Proteo ſciatherico de hujuſmodi tradidimus.

Problema XV.

In cono, ſeu turbine, horas, reliquumque primi mobilis apparatum inſcribere.

HOc horologium conicum non differt ab illo, quod lib. 6. fol. 489. propoſuimus. Ideò ſi horoſcopium illud unà cum horis, & circulorum numeris, ſigniſque in oppoſitum directo ſitum transtuleris, erit id anacampticum, in quo radius ex ſpeculo in plano verticali collocato reflexus, omnia, quæ umbra, radioſo veluti digito monſtrabit. Conum figura 1. ABC; tranſlatum in planum figura 2. ABCDEF. refert.

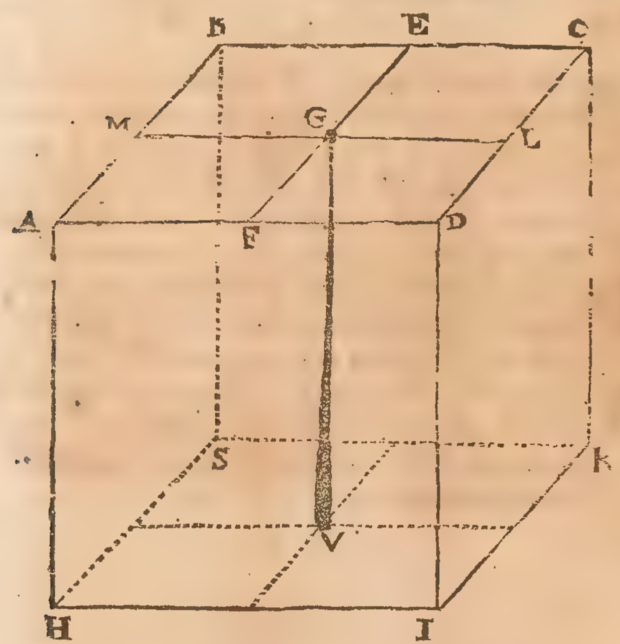




Problema XVI.

Cubo horas, & alia anacampticè inſcribere.

SI horas, circuloſque unà cum numeris, figuriſque in cubo fol. 481, propoſito inſcripſeris, habebis cubum anacampticum, in quo, ut priùs ſpeculi fruſtum in verticalis circuli plano, loco apicis ſtyli collocatum, monſtrabit omnia illa, quæ in ſciatherico apicis umbra docet. Ita ſpeculum in G affixum, ita, ut lateri cubi DCIK Boream reſpicienti, in quo & horæ delineatæ ſunt, æquidiſtet; monſtrabit radius reflexus in dicto pariete horas eaſdem, quas radius rectus monſtraret in latere ABHS.



DCIK intrinſecum latus cubi Boream reſpiciat
ABHS intrinſecum latus cubi Auſtrum reſpiciat.
BLSK intrinſecum latus Occaſum. AHID verò Ortum reſpiciat.
Speculum in G affixum planis Boreo, & Auſtrino æquidiſtet.

Problema XVII.

In Pyramide eadem anacampticè deſcribere.

SI inverſa ratione peregeris hic omnia, quæ lib. 6. fol. 491. directa peregiſti, habebis propoſitum.

Problema XVIII.

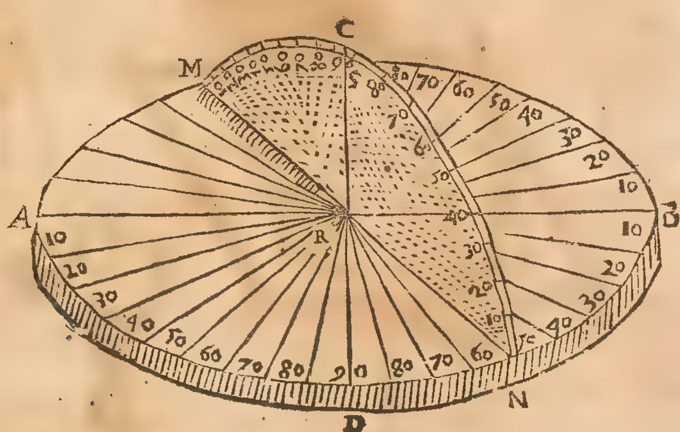
Alius modus mechanicè delineandi horologia.

Anacamptica in data muri ſuperficie per inſtrumentum Almucantaro-azymuthicum delineare.

FIxo ſpeculo plano horizontali, firmetur centrum inſtrumenti ſupra centrum reflexio-

flexionis, ita ut Azymuthum 90. meridiano reſpondeat. Hoc peracto, ſi puncta horarum in tropico ♋ deſideres, accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & vide altitudinem Solis, Sole in 90. Azymutho conſtituto; filoque extenſo per inventum gradum, fiat in muro punctum, quod erit duodecima. Deinde promove ſemicirculum mobilem MCN ſupra Azymuthum in linea horæ primæ, vel undecimæ, quod tabula prædicta tibi ſuppeditabit, & altitudinem Solis eidem horæ competentem in quadrante ſemicirculi. Poſito igitur ſemicirculo ſupra ſuum Azymuthum in horizontali plano; & filum ſupra gradum altitudinis Solis poſitum, atque in murum extenſum, dabit punctum horæ primæ, vel undecimæ. Non ſecus de aliis punctis horarum inveſtigandis procedes. Hac arte omnes arcus ſignorum, Almucantaras, & Azy-

Praxis inſtrumenti.



mutha, quadruplex horarum genus, aſcendentia ſigna Zodiaci, unumquodque juxta tabulas particulares, inſtrumenti hujus ope, in quibuſvis interioribus domorum parietibus deſcribes. Si verò murus remotior eſſet, quàm ut res filo confici poſſet; perficietur totum negotium facillimè inſtrumento illo dioptrico, quod paulò ante fol. 635. fieri docuimus. Hoc enim ita diſponatur, ut inſtrumentum radio ex centro ſemicirculi ducto in directum jaceat. Hoc enim poſito, ſi lumen inter radium, & dioptricum tubum ponas, monſtrabit lux tubum tranſgreſſa, in muro punctum horæ quæſitæ.

Alius modus.

Alius modus per tabulas Almucantaro-azymuthic.

Si prius per inſtrumentum Almucantaro-Azymuthicum in oppoſito muro ſingula Azymutha, & Almucantaras delineaveris, dabunt communia interſectionum Almucantararum, & Azymuthorum ſingulis horis in tabulis reſpondentium puncta in muro inventa, illa puncta, per quæ lineæ vel horarum, vel quorumvis aliorum circulorum duci debent. Quo quidem nihil expeditius dari poteſt.

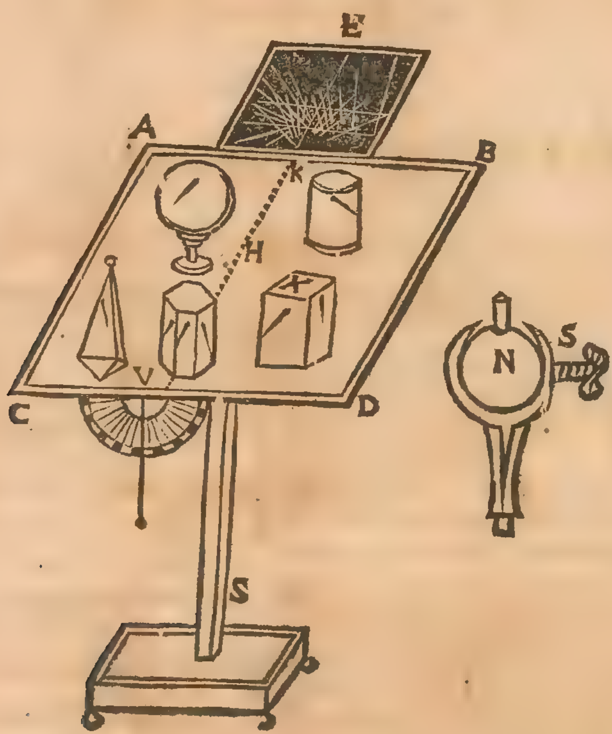
Problema XIX.

Dato quolibet corpore concavo quantumvis irregulari, in eo anacampticum aſtrolabium delineare ope inſtrumenti obſervatorii.

Ponatur corpus datum concavum in tabula inſtrumenti ita firmiter; ut loco moveri nequeat. Deinde prototypon ſuo quoque loco accommodetur, ut jam ſæpe dictum eſt. Hoc peracto ponatur ſpeculum in plano vaſis verticali quovis aſſumpto loco, v. g. in apice gnomonis, & expoſito ſyſtemate Soli lucenti, operatio juxta prototypon inſtituatur ea prorſus ratione, qua folio 367. dictum eſt, potieriſque voto tuo. Præſupponimus autem ad aſtrolabium anacampticum delineandum, prototypon aſtrolabium gnomonicum; in hoc enim juxta umbræ in certa linearum ſpecie proceſſum, radius reflexus in vaſe concavo eandem linearum ſpeciem deſcribet, ut alibi fusè demonſtratum eſt. Si igitur umbra proceſſerit per lineas, ſive horas aſtronomicas: deſcribet & radius reflexus eaſdem horas: ſi per horas Babylonicas, vel Italicas: deſcribet & eaſdem reflexio lucis in vaſe; ſi per hyperbolas ſignorum: & eaſdem deſcribet radius reflexus. Et ſic de cæteris.

Corollarium.

UNde patet, nullum corpus adeò irregulare dari poſſe, in quo non dicta methodo dictæ lineæ inſcribi poſſint. Quia tamen difficile eſt in concavis hujuſmodi ſuperficiebus lineas ducere, debent vaſis latera ita apte conjungi, ut punctis in eo per obſervationem inventis diſſolvi iterum poſſint; & ſeorſim lineæ ſcribendæ; quibus delineatis, denuò conglutinari, ſi ligneum fuerit, vel ferruminari, ſi metallicum: de quo te primò lectorem monendum duxi, ne difficultatem in operando non me prævidiſſe putares.



Aliter, inſtrumento meſoptico ſumma facilitate.

ACcipe inſtrumentum meſopticum fol. 171. deſcriptum, & operare, ut in prima parte Magiæ lucis, & umbræ, probl. 6. docuimus, & habebis quæſitum: ſi enim citatum problema ritè expenderis, nihil adeo arcanum hic dici poteſt, quod ejus ope in effectum deduci non poſſit.

ANA-

ANACAMPTICÆ ARTIS
PARS QUINTA.
DE REFLEXIONE LINEARI.
SIVE
DE HOROSCOPIIS ANACAMPTICIS,

Quibus ipſa luce reflexa integræ primi mobilis lineæ, circulique quodvis planum datum, nova, & hucuſque inviſa ratione projiciuntur.

VISA reflexionis è planis ſpeculis emanantis natura, proprietate, nunc paulò altius aſcendentes, quas res, utilitateſque in cylindraceorum, conicorumque ſpeculorum ſuperficiebus mirifica poſſideat reflexio, ſummo ſtudio inveſtigandum duximus; ut è vilibus principiis, quàm ingentes, incredibiles, ac prorſus paradoxi effectus emanent, Lector curioſus cognoſcat, cognitoſque in uſus paulò poſt manifeſtandos convertere poſſit. Sed ne rem ſolis verborum ampullis videamur, ad praxim ipſam docendam nos accingamus: quod fiet, ubi primò aliqua ſcitu neceſſaria præſuppoſuerimus.

Primo itaque ſupponendum eſt, ſpecula cylindracea, uti & conica, hanc proprietatem habere, ut lucem linealiter, vel in circulos, hyperbolas, parabolas, ellipſes, vel in lineas rectas reflectant, uti, in 2. parte hujus libri fusè declaratum eſt. Quandocumque igitur cylindrus rectus inſiſtet horizonti, talem reflexa luce lineam affectabit, qualem umbra gnomonis recti in plano æquatori parallelo, videlicet circulum: ſi verò cylindrus ita ponatur in plano horizontali, ut longitudo cylindri ad planum iſtius azimuthi, in quo Sol actu moratur, ſit normalis; reflexa lux in plano neceſſariò lineam rectam deſcribet.

Supponendum ſecundò, quamcunque cylindri ſectionem baſi æquidiſtantem idem in reflectendo, quod totus cylindrus, poſſe: ita cylindrus in annulos ſectus unuſquiſque eam, quam totum, facultatem habet. Ex quo quidem ceu fonte, omnium ſphærographicorum miraculorum rationes emanent, ut jam dicetur. Sit igitur

Protaſis I.

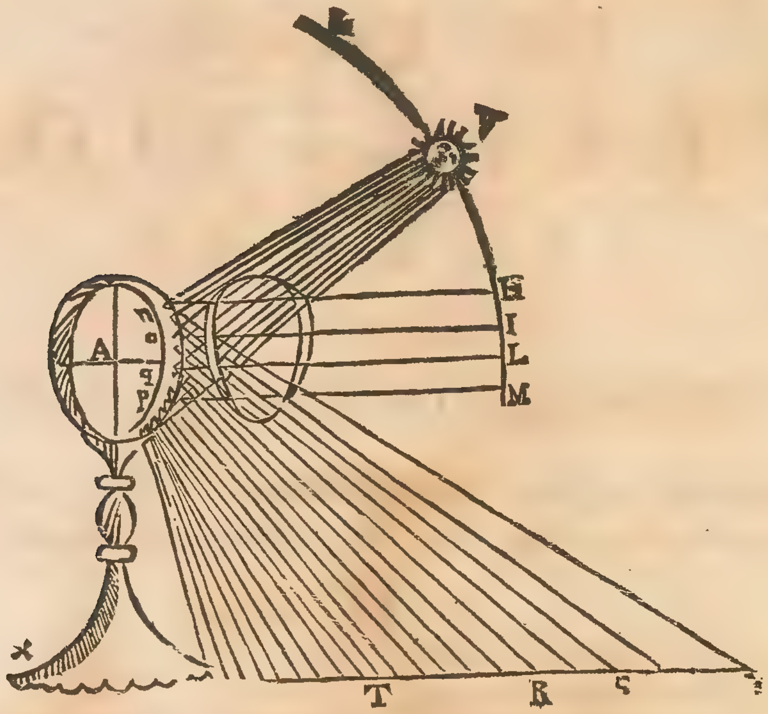
Quandocumque lux Solis in annulum cylindraceæ ſectionis, ad horizontem πρὸς τὰς ὀρθὰς erectum, & Azymutho, in quo Sol actu moratur, congruum, ſive quod idem, ſub eodem plano Azymuthi exiſtentem inciderit, reflexa lux ſemper rectam lineam deſcribet.

SIt annulus cylindraceæ ſectionis A, Sol verò in Azymutho LVH, cujus radii incidant in annulum catoptricum ſibi recta oppoſitum, verbi gratia in puncta *nopq*. Dico, omnes reflexos radios in unam lineam XTKSY, reverberandos. Cùm enim in præcedentibus demonſtratum ſit, angulos incidentiæ æquales eſſe angulis reflexionis, & cathetum in eadem anacamptica ſuperficie eſſe: reverberent V*n*, V*o*, V*q*, V*p*, per impoſſibile in aliam præterquam XY lineam; erit igitur, hoc poſito, linea incidentiæ reflexionis una cum catheto in eadem ſuperficie, & non in eadem ſuperficie. Sed hoc implicat contradictionem; in eandem igitur lineam *xy* reflectentur; ſunt enim anguli linearum, ſic incidentium in ſpeculum æquales linearum reflexarum angulis, & cathetus reflexionis unà cum dictis lineis ſemper in eadem ſuperficie erit; verbi gratia angulus V*n*H, incidentiæ, æqualis eſt angulo reflexo H*n*Y & cathetus *n*H, cum iiſdem in eadem ſuperficie eſt; reliqui verò anguli V*o*I, V*p*L, V*q*M, incidentiæ æquales quoque ſunt angulis reflexionis I*o*S, L*q*R, M*p*T, eorumq; catheti ILM, in eodem plano anacamptico exiſtunt; ergo neceſſario in puncta TRSY, lineæ XY, reflectent. Cùm enim in annuli anacamptici linea *noqp*, infinita puncta ſint, in quibus reflexio fiat fit ut omnia quoque in eandem lineam, in quam puncta *noqp*, reflectere paulò ante oſtendimus,

reverbe-

reverbentur, ſecus enim, abſurdum dictum ſequeretur. Quandocumque ergo lux Solis, &c. Quod erat oſtendendum.

Lux ex annulo azymuthicè filo reflexa lineam rectam projicit.

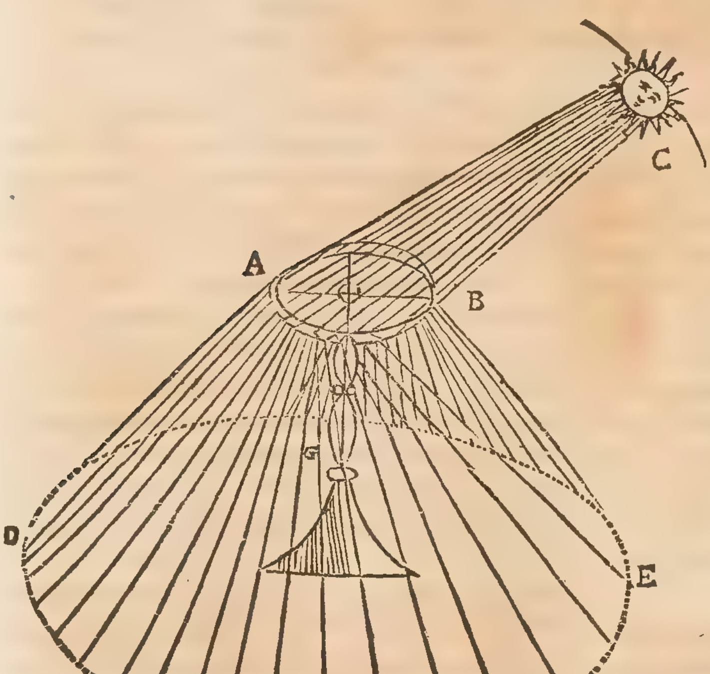


Protaſis II.

Quandocunque lux Solis reflexa in annulum catoptricum cylindricæ ſectionis ad horizontem æquidiſtantem, Azymutumque Solis πρὸς τὰς ὀρθὰς decuſsantem incidit, radius reflexus, conum radioſum, cujus baſis circulus eſt, in plano deſcribet.

SIt annulus catoptricus AB, ad horizontem æquidiſtans; Sol C, cujus radii incidant in ſpeculum AB. Dico lucem incidentem radioſo ſuo cono circulum DGEF, baſim coni deſcripturam. Cùm enim juxta præcedentia angulus incidentiæ ſit æqualis angulo reflexionis; in hoc autem ſitu ſpeculi, ut ex figura patet, linearum incidentia fiat in ſpeculi cylindracei ſectionem horizonti parallelam: neceſſariò lineæ in ſuperficiem circularem horizonti parallelam incidentes, in ſuperficiem circularem reflectentur, cum tot ſuperficies reflexionis,

Reflexa lux circulo ſin plano annulò æquidiſtante projicit.



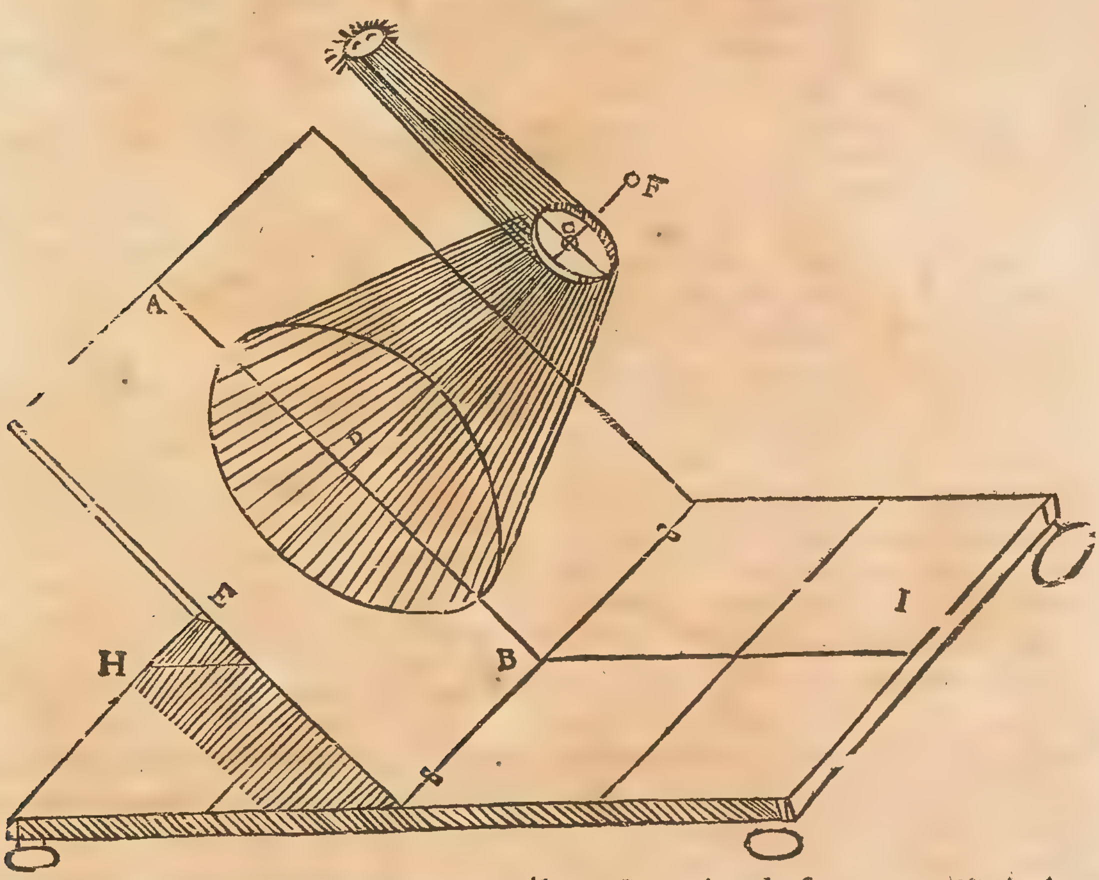
quot puncta reflexionis hoc ſitu ſpeculi, uti in par. 3. hujus libri oſtenſum eſt, conſtituantur. Catheti quoque reflexionis nihil aliud ſunt quam plana azymuthorum, ſive radii ex centris reflexionum annuli ad horizontem παραλλήλως extra producti, cujuſmodi in priori figura ſunt HILM, & hic cathetus AB ſuperficiei reflexionis CBE, inter lineam CB incidentem, & BE reflexam medius. Fiet ergo reflexio circularis: reverberentur enim in alium circulum, aut lineam quàm DGFE, erunt anguli incidentiæ reflexionis æquales, & non æquales, quod eſt abſurdum. Cùm igitur æquales ſint, circulum luminoſum efficient. Idemque facient, quod Sol in iride rotunda reſpectu oculi noſtri. Quandocunque ergo, &c. Quod erat oſtendendum. Fuſius hanc rem demonſtratam reperies in par. 3. hujus libri.

Pro-

Protaſis III.

Quandocunque lux Solis reflexa in annulum catoptricum conicæ ſectionis in eodem cum æquatore plano exiſtentem incidit; efficiet conus radioſus in plano anacamptico æquidiſtante circulum; in plano vero horizontali hyperbolas, parabolas, ellipſes, pro ratione Solis elevati, aut depreſſi.

Sit annulus C, in eodem cum æquatore plano exiſtens, ſive quod idem eſt, axi mundi EF, normaliter affixus. Planum autem quodpiam AB annulo æquididiſtet, radiique Solares in annulum catoptricum incidant: Dico lucem radioſo cono in plano AB æquidiſtante circulum, in plano verò HI hyperbolas, parabolas, aut ellipſes, pro ſitu Solis deſcripturam. Quòd verò in priori plano circulos deſcribat, id ſic oſtendo. Cùm enim annulus eundem ſitum ad planum ſibi æquidiſtans habeat, quem habebat in figura præcedentis protaſis; idem deſcribet hic, quod ibi radius



Reflexa lux circulos in plano æquidiſtante projicit.

reflexus; at ibi demonſtratum eſt, circulum projectum iri; ergo & hic in eodem plano circulum projiciet. Si verò conus radioſus horizontali plano, quem linea HI refert, interſecetur, deſcribent lineæ reflexæ neceſſariò in eodem plano eam lineam quam ſectio HI in cono efficit; at ipſa juxta Conica noſtra principia, cum latus coni FE, plano HI parallelum ſit in hoc exemplo præſenti, non efficitur, niſi parabolica; in plano igitur horizontali parabolam projiciet. Quandocunque ergo, &c. Quod erat oſtendendum.

Corollarium I.

Hinc ſequitur, ſi annulus catoptricus eum ſitum, quem axis mundi, ſive, quod idem, horarii circuli ſitum habuerit; in plano horizontali, reflexione circuli lineari horam æquinoctialem projecturum. Ratio dependet ex prima protaſi; habet enim hic eundem ſitum ad planum, quam ibi habet; ergo eundem effectum præſtabit. Si verò radioſus conus ita à plano HI ſecetur, ut planum conotomum ſine ſectione baſis, eum pertranſeat; neceſſariò luminoſa ellipſis naſcetur: & ſi planum HI baſim coni lucidi quomodocunque ſecuerit (dummodo latus coni, non ſit parallelum HI) neceſſariò ex conicis principiis naſcetur in dicto plano hyperbala luminoſa: quæ cùm in præcedentibus demonſtrata ſint; ſupervacaneum eſſe ratus ſum, eam toties hic repetere.

Corollarium II.

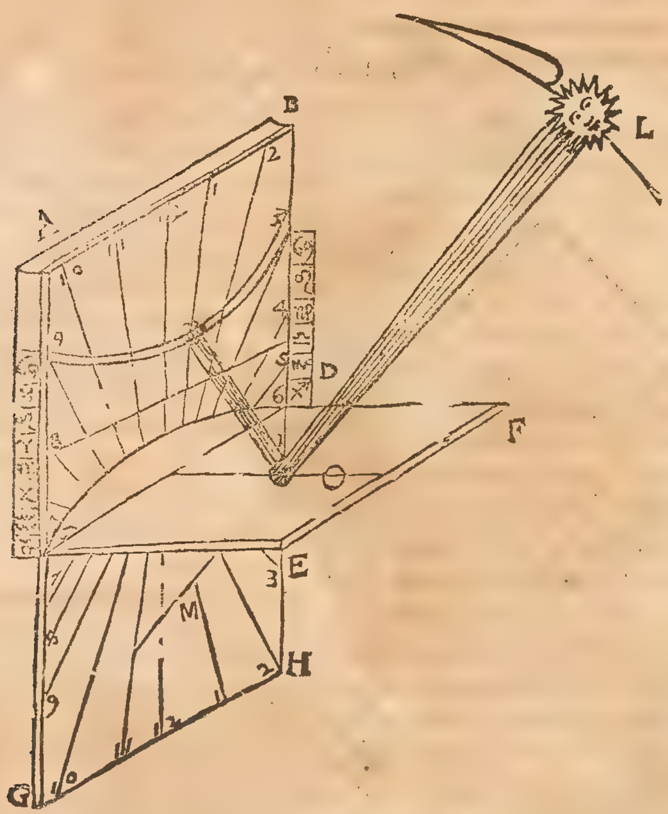
Hinc patet, his tribus protaſibus ſterni viam ad abditiſſima quævis anacampticæ artis myſteria huc uſque inviſa; quæ tamen conſulto reticemus, ut & curioſo Lectori aliquam inveniendi occaſionem relinquamus. Sed jam hiſce præmiſſis, ipſam praxim ordiamur.

Problema I.

Horas, & circulos cæleſtes in interioribus domus alicujus partibus lineari reflexione indicare.

PRimò, in loco ABCD Orientem, aut Occidentem præciſè reſpiciente in O foramine muri, aut feneſtra, quæ poſtea claudi poſſit, annulus O catoptricus ad ſitum axis mundi ita firmetur, ut annulus cum æquatore in eodem exiſtat plano.

Secundò, juxta ſuperiora præcepta, in interioribus murorum, ſive regularium, ſive irregularium, è puncto O reflexionis annuli paralleli Solis cum lineis horariis



Mirum horolabium. projiciantur; quod facilè præſtiteris inſtrumenti anacamptici, & optici ſubſidio. Sint autem paralleli Solis cæci, id eſt, non compareant; ſola autem ſigna in margine parietum, unumquodque ſuo correſpondens parallelo pingantur: linæ verò horariæ ducantur expreſſæ. Quo præſtito, videbis non ſine admiratione ſpeculum ſua luce reflexa integram lucidam lineam deſcripturum, eam videlicet, quam Sol in oppoſito plano EGH deſcriberet umbra, ſi ſtylus tantus foret, quanta eſt diſtantia ſpeculi à muro. Cujus autem ſigni parallelum referat, reflexa linea in gradibus ſignorum, quos in marginibus D, & B ſecat, oſtendit. Si verò horas tibi repræſentari velis, vertici annuli minima pars ſpeculi plani inſeratur, vel ipſe chalybeus annulus eodem in loco aliquantulum in planam ſuperficiem perpoliatur; reflectetque hoc planum lucem in media linea luminoſa, quæ ex Ortu in Occaſum ſemper verget cum Sole intra lineas horas monſtrando, ſicuti linea luminoſa ſignum, gradum, & declinationem Solis toto eo die immota demonſtrat. Quod paradoxum meritò videri poſſet, niſi me frequens rei experimentum de eo certiorem reddiſſet. Vide quæ de hoc machinamento plura in Magia Lucis & Umbræ Probl. 6. 7. tradimus.

Problema II.

In plano æquinoctiali parallelo, lineari reflexione horas, & parallelos Solis demonſtrare.

PRimò infigatur annulus axi mundano, ita ut is in eodem cum æquinoctiali plano ſit. Secundò in plano quopiam annulo parallelo, juxta diſtantiam annuli ab eodem plano, delineetur horologium æquinoctiale, unà cum parallelis Solis, qui in hoc plano circulos referent: Dico annulum radioſo cono projecturum in plano illo circulos eoſdem, quos umbra ſtyli æqualis axi inter punctum reflexionis, & planum deſcriberet. Si verò annulum ita diſponas, ut annulus in alicujus meridiani plano ſit, annuluſve unum è circulis horaris referat; projiciet reflexa lux ſpeculi recta Soli contrapoſiti in plano iſto lineam lucidam, eandem videlicet lineam horariam, quam ſtylus umbra ſua projiceret. *Varia poſitio ſpeculi varias projecturas cauſat.*

Pro-

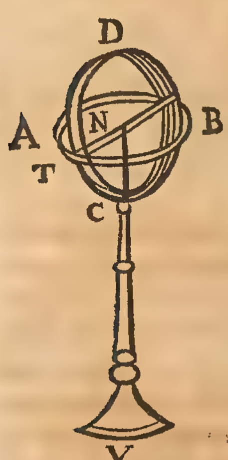
Problema III.

Horas, & circulos cœleſtes, ſimul in planum in horologio æquinoctiali Armilla Catoptrica projicere.

IN duobus præcedentibus Problematis oſtendimus, qua ratione ſecundùm diverſum ſitum ſpeculi diverſæ repræſententur projectiones; nunc autem monſtrabimus, qua ratione ſpecularia illa cylindracea ita aptari debeant, ut & horarum lineas, & circulos ſimul projiciant.

Armillæ Catoptricæ fabrica.

Fiant igitur duo annuli catoptrici ejuſdem cylindraceæ ſectionis, qui ita ſibi mutuo innectantur, ut inſerti duos coluros, vel etiam unus horizontem, alter verticalem primarium, vel meridianum referat, cujuſmodi ſunt AB, & CD; fiat autem horum connexio circulorum, quàm fieri poteſt accuratiſſima, ne quicquam in communibus interſectionis punctis protuberet, ſed videantur eſſe ex ſphæra ſpeculari exciſi. Hoc Syſtema Catoptricum inſeres fulcro ea arte, & methodo, ut pro libitu in omnem partem id convertere poſſis, ut in figura apparet, quam nos in poſterum Armillam Catoptricam vocabimus; hujus enim ope, horæ, & circuli una projectione delineantur. Hæc igitur Armilla ſine fulcro, ita axi infigatur mundano, ut AB circulus æquinoctiali, alter CD meridiano æquidiſtet; projicietque annulus AB circulos; alter verò CD, ita circumductus, ut Azymutho Solis correſpondeat, lineam projiciet; & ubi eſt circulorum cum lineis rectis interſectio, ibi eſt horæ punctum determinatum. Si igitur lineis cæcis in plano delineatis numeros horarum adſcripſeris, habebis horologium, quod ſine ulla materiali linea ſola lucis projectione horas demonſtrabit.



Problema IV.

Azymutha, & Almucantaras in planum horizontale lineari reflexione delineare.

POnatur Armilla unà cum fulcro ſuo plano cuipiam horizonti ad ſtylum quantitatis NV, in quo cæcis lineis deſcripta ſint Azymutha, & Almucantaræ eo ordine, quo docuimus in Sciathericis parte 5. fol. 404. Hoc peracto: firmetur Armilla unà cum fulcro ſuo in plano cuipiam horizontali; in quo ad datum prius ſtylum quantitatis fulcri NV Azymutha, & Almucantaræ eo ordine, & methodo, qua in Sciathericis dicto folio docuimus, deſcribantur; cæcis tamen lineis, ita ut nihil videatur, niſi numeri Azymuthorum in ultima circumferentia circuli à meridiano incipiendo deſcripti: Almucantararum verò numeri in linea meridiana ſint ſcripti. Si igitur videre deſideres, qua in Almucantara, vel Azymutho Sol tunc temporis moretur; exponatur machina Soli, Armillaque ita ſtatuatur, ut circulus AB horizonti æquidiſtet; circulus verò ſpecularis CD, in eodem cum Sole Azymutho exiſtat: & reflexio circularis in meridiano feriet numerum Almucantaræ, quem eo tempore Sol tenet; linea vero lucida in circumferentia monſtrabit Azymuthum Solis, in quo Sol eo tempore moratur: puncta vero interſectionis lucidarum linearum, punctum horæ, & ſigni oſtendet. Vides igitur quàm admirabili artificio ſine ullo linearum ductu ſola reflexione lineari dicti circuli monſtrari poſſint.

Rete aſtronomicum luce effigiare.

Aſtronomicarum horarum in hoc anacamptico reti inſcriptio.

SI porrò horas, ſeu circulos quoſlibet huic anacamptico reti inſcribere deſideres, ita age: In plano horizontali ſubſidio tabularum Azymuthico-almucantararum horas, aut circulos ea prorſus ratione, qua in præcedentibus docuimus, deſcribes. Quo peracto, ſi horam currentem explorare deſideres, Armillam ita firmabis, ut circulus CD meridianum perfectè, AB verò horizontem referat: T verò punctum communis interſectionis meridiani, & horizontis meridiem perfectè reſpiciens planari aliquantulum debet, vel fruſtillum ſpeculi plani, verticali plano parallelum affigi, & efficietur lucidus radius, qui lucido in circulo ex Ortu in Occaſum ſemper procedens, monſtrabit lineas horarias, & quoſcunque alios circulos in eodem reti deſcriptos.

Horæ aſtronomicæ luce projectæ.

Problema V.

In concavis ſuperficiebus Almucantaras, & Azymutha, hiſce deinde alias linearum quarumcunque ſpecies inſcriptas lineari reflexione demonſtrare.

SIt primo loco cylindrus concavus, qui quantò majoris capacitatis, tanto perfectiùs lucidarum linearum projectiones referet: cujus interior ſuperficies in planum primùm, juxta præcepta in præcedentibus tradita conjiciatur: & Azymutha unà cum

In cylindro concavo rete lucidum horarium deſcribere.

 Almu-

Almucantaris, dicta quoque ratione plano cylindraceo inſcibantur, ita tamen, ut lineæ occultæ ſint, & numeri tantùm compareant, Azymuthorum quidem in horizontis labro, Almucantararum verò in linea meridiana. Quo peracto, ſi armillam noſtram catoptricam ita horizontis concavo, ſive cylindri axi accommodes, ut centrum armillæ centro horizontis perfectè reſpondeat: monſtrabit radioſa lucidarum linearum projectio quæſitam Almucantaram, & Azymuthum; ita tamen, ut ad Azymuthum cognoſcendum ſemper circulus armillæ CD circumductus Azymutho Solis reſpondeat. Horas verò in concavo, ope tabularum inſcriptas monſtrabit reflexus radius in T, ſpeculi plani puncto in meridiano, ſive Azymutho affixo. Ergo, &c. quod erat propoſitum.

Corollarium I.

HInc patet & ſagaci Lectori ratio quædam abdita, in omnibus aliis quibuſcunque planis eadem inſcribendi. Dato igitur quocunque concavo corpore dictum cœleſtium circulorum apparatum in eo, lineari reflexione exhibebis.

Corollarium II.

Abdita vis in reflexione ſpeculorum.

QUod quicunque hactenus dicta benè perceperit, is ſibi ad innumera alia invenienda aditum apertum eſſe ſciat. Multa hic de corporibus conoidibus, aliiſque, cujuſmodi ſunt ſuperficies, paraboleides, hyperboleides, eclipſeides, earumque admirabili in reflexionis negotio proprietate dicere poſſem. Verum conſultò hic ea ſilentio ſupprimenda duxi, tùm ob innumeras, quibus in aliis materiis detineor, occupationes; tùm ut aliis quoque forſan otio majori indulgentibus, res adeò admirabiles, & inviſas indagandi occaſionem præberem. Qui verò plura hujuſmodi deſiderabit, is adeat Magiam noſtram Lucis, & Umbræ, ubi nucleum ſpeculationum hic propoſitarum inveniet.

Notæ circa dicta.

OBſervandum eſt primò: In cylindriceis fruſtis hyperbolas aliquantulum ellipſes affectare; cui remediaberis, ſi ex cono catoptrico annulum ſecueris. Vix tamen in praxi alicujus momenti differentia deprehenditur. Secundò, diligenter obſervandus eſt actinoboliſmus anacampticus; non enim ex centro annuli deſcribuntur, ſed tot centra, quot puncta reflexionis in ambitu annuli ſunt; hinc in horarum lineis deſcribendis ſumma cura procedendum eſt; Apicem ſtyli referunt non centrum annuli, ſed ſingula puncta in ambitu annuli. Tertiò, hujuſmodi horologium feliciùs, & tutiùs obſervatione adhibita, & mechanicè, quam geometricè, conficitur. Cum annuli vix tam exactè confici poſſint, ut ſuperficies eorum perfectè rotunda, & undequaque æqualis ſit; quam imperfectionem tolles, ſi per obſervationem, ut dixi, vel inſtrumento noſtro Tiretico, negotium auſpiceris. Cæterum, ſi negotium rectè inſtituatur, dici vix poteſt, quantum hujuſmodi machinamentum in animis ſpectatorum admirationis ſuſcitet. Quartò, locus quoque debet eſſe huic negotio exhibendo proprius, obſcurus, clauſus: ſic enim radioſæ lineæ, & locum illuſtrabunt, & machinamentum meliùs ſpectantium oculis exponent.

Atque hæc de Anacamptica arte ſufficiant. Non dubito, quin ſagacia ingenia hiſce noſtris fundamentis innixa, innumerabilem ſuo tempore novarum inventionum ſobolem ſint paritura. Hujuſmodi Aſtrolabium anacampticum, non ita pridem in Palatio ſuo ſanè magnificentiſſimo, delineari curavit Eminentiſſimus Cardinalis Spada; quod revera uti opus eſt oppidò ingenioſum, ita nullum non in ſummam admirationem rapit; ut de eo non immerito illud, quod de meo olim Avenione delineato dici queat.

Hic immota ſuos percurrunt ſydera curſus,
Et redit inverſis Luna reflexa rotis.
Hanc Sol in ſpeculo miratus ſuſpicit artem,
Artis & Authorem cogitat eſſe Jovem.
Juppier Author adeſt; quis enim niſi Juppiter alter
Sic immenſa levi contrahat aſtra domo?

Verùm, quandoquidem memoratus Cardinalis ſanè ſapientiſſimus, & nullo non literarum genere excultus Princeps, in illud inſigni ſubtilitate luſit; hic ejuſdem arguta

guta Epigrammata, tanquàm artis noſtræ coronidem, ſubjungere viſum eſt; ut vel hinc Arti noſtræ Anacampticæ, Purpurea ſuffultæ luce, majorem ſplendoris gratiam adſciſcamus.

Epigrammata in Aſtrolabium Anacampticum intra Palatium Eminentiſſimi Cardinalis Spadæ delineatum à P. Magnano Ord. Minim. S. Franciſci de Paula Relig.

I.

EXcipiens Auſtrum modico ſe pandit hiatu,
Vixque ullam admittit parva feneſtra diem.
E cœlo Sol ipſe ruens in limine ſiſtit,
Ad loca nec defert interiora jubar.
Si tamen extremo ſternas in margine vitrum,
Quos recipit radios, in laqueare jacit.
Orbiculare vitrum radios quoque vibrat in orbem,
Ac micat in tecto, ſicut in axe, globus.
Linea crebra tholum varias partitur in horas,
Quem globus irradiat, temperat ille diem.
Ferreus hinc gnomon, & ferrea pellitur umbra:
Aurea pro ferro tempora mundus habet.

II.

AEmula naturæ manus hæc depingere cœlos
Tentavit; Solem pingere non potuit.
Ne tamen incœptis deſiſteret auſibus; en Sol
Seque ſuumque ſuo lumine pingit iter.

III.

Sol de Speculo Horoſcopo conqueritur.

VIle oculis ſpeculum, fragilis labor improbe vitri,
Quiſnam te Herculeus? quiſnam arduus impulit auſus?
Ut vultum, radioſque meos, licèt igne micantes,
Reddere, meque Polo deductum addicere Terræ,
Claudereque anguſti tecti ſub fornice tentes?

Speculum Soli.

AUree Sol, tu cuncta tuo qui lumina luſtras,
Num quoque vidiſti deſcriptum adamante ſupremi
Hoc Jovis edictum, Sapiens dominabitur aſtris?
Hinc igitur ſapiens Princeps, idemque Senatus
Purpurei lux clara ſuas te accerſit ad ædes:
Hinc manus, & Magni Sapiens me induſtria cogit
Aſtronomi, tantis votis ſervire Patroni;
Et nos ergo σόφοις *par eſt ſervire duobus.*

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI

ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
LIBER OCTAVUS.

ARS ANACLASTICA,
SIVE
ASTRONOMIA REFRACTA.

Qua Aſtronomiæ Gnomonicæ arcana per lineas, circuloſque umbratiles, Anaclaſtica deſcriptione, id eſt refractionum nova ſcientia, in quaſcunque interiorum vaſorum ſuperficies projectos, curioſe docentur.

PRAEFATIO.

ANacampticam artem ſequitur Anaclaſtica, utraque opticæ matris haud diſpar filia: illa immenſa cælorum volumina in umbroſis domorum receptaculis furtiva luce tranſlata, artificio prorſus Promethæio, hoc eſt, reflexo à ſpeculo radio includere conata munere ſuo præclare hucuſque functa eſt. Hæc verò hujuſmodi arcana veluti publicæ luci invidens, eadem non in propatulo, ſed ſub aquis ſubdolè, artificio penè incantatorio condita exhibet: illa in umbroſo, luce; hæc, umbra, in luminoſo æquoris campo cælorum oſtendit miracula. Hujus igitur in repræſentando indolem nobis in poſterum, ſumma, qua poſſumus induſtria, demonſtrandam duximus; præſertim cùm vix ſit, qui de hoc argumento quicquam tradiderit, aut noſtram methodum adverterit. Scio ego nonnullos quaſdam de horologio anaclaſtico conficiendo regulas tradidiſſe; at qui univerſalem illam totius primi mobilis doctrinæ methodum Anaclaſtica arte attigerit, vidi neminem; ut proinde hanc partem non immeritò Aſtronomiam Anaclaſticam appellandam exiſtimemus. Cæterùm cum à Geometria in hoc Tractatu, interdum in phyſicam contemplationem deflectamus; ſermo quoque erit paulò liberior, non ubique literis, & figuris accommodatus, aut demonſtrationum vinculis adſtrictus, ſed conjecturis diſſolutior, libertatem aliquam philoſophicam ſectabitur; ita tamen ut quantum fieri poteſt methodum ſervantes εὐτάκτως procedamus.

PARS PRIMA.

PRÆLUSIO PHYSIOLOGICA,

Naturam, effectus, neceſſitatem, utilitatem, mediorum diverſitatem, aliaque ad Anaclaſticum, ſive refractionum negotium ſpectantia explicans.

CAPUT I.

De Etymo, & natura refractionis.

ARS Anaclaſtica, nihil aliud hìc definitur eſſe, quàm certa, & demonſtrativa facultas, qua refractionum ope totius primi mobilis doctrinam intra aquam in quibuſcunque corporum ſuperficiebus, aliaque mira, & ignaris paradoxa, repræſentare docemus. Dicitur autem ἀνακλαστική à verbo ἀνακλάζειν, quod refringere ſignificat; dicitur quoque μεσοπτικὴ, ob mediorum, quæ tranſit, diverſita-

ſitatem, ſicuti κατοπτρικὴ ob ea, quæ ſunt ſecundùm ἀνάκλαμψιν, ſeu à ſpeculis factam reflexionem. Et quamvis utraque aliquid fractionis admittat, (utriuſque enim radii

Differentia reflexionis, & refractionis.

verè franguntur, alterius à ſpeculi, alterius à medii denſioris ſuperficie, parteſque fractæ angulum conſtituunt rectilineum) Ideo & vere etſi latiore ſignificatione, id quoque deflectere dicatur, quod cùm unum eſſe deberet, in duas lineas rectas contiguas abeat planè, ut radii; Cùm tamen aliter à ſpeculis, aliter ab aqua afficiantur radii (aliter enim à ſpeculo reſultant in illas partes, unde adveniunt: aliter à ſuperficie aquæ in profundum, & partes contrarias, quàm unde advenerant, inclinant) diverſas quoque denominationes ſortiri debent. Cum præterea catoptricus radius non tam fractus, quàm cum primis reflexus ſit (non enim ita aptè oculis ſe ingerit fractio ejus, ſicuti in radio medio denſiori illapſo, in quo oculis, quod rectum ex ſe, & ſua natura eſt, fractum tamen videtur, ſicuti de baculo aquis immerſo patet.) Ideo non incongruè hanc anaclaſticen, id eſt refractoriam, illam Anacampticen, id eſt reflexivam appellavimus.

Objectum anaclaſtices.

Anaclaſtice igitur conſiderat pro formali ſuo objecto radium in medio denſiori refractum ad perpendicularem: quæ res cùm mirum in modum huc uſque omnium penè Philoſophorum ingenia torſerit: de tam inſigni, & prodigioſo effectu jam nobis aliquantulum philoſophari viſum eſt.

Notandum igitur, radium radio ex ſe, & ſua natura nihil præſtare, ſed unam omnium eſſe naturam, & proprietatem: verum tamen eorundem in objecta corpora rectus, vel obliquus caſus facit, ut radius radium fortitudine, robore, atque virtute antecedat, indeque tùm luminoſorum corporum actio infinitis modis varietur, tùm refractionis multiplex exiſtat differentia. Fortiſſimus enim, robuſtiſſimuſque omnium eſt, qui normaliter, ſive πρὸς τὰς ὀρθὰς objectum fuerit: minus fortis, qui πρὸς τὰς λοξὰς, id eſt ad obliquos, anguloſque inæquales objecto illabitur, illum ὀρθόπτωτον, hunc λοξόπτωτον rectè, & genuinè denominamus. Unde fit, ut ille poſt perpendicularem ſit fortior, qui perpendiculari vicinior. Hujus porrò tam luculenti effectus cauſam diverſi diverſam ſtatuerunt. Qui-

Cauſæ refractionum.

dam in rationes vectis, & libræ: nonnulli in coacervationem radiorum: alii alias hujus effectus cauſas commenti ſunt, quos vide apud Keplerum, Scheinerum, alioſque: nos dicimus cauſam hujus refractionis eſſe reſiſtentiam radii. Cùm enim vis radii perpendicularis angulorum (quos cum objecti corporis ſuperficie rectos undique facit) æqualitate congregata & coacta corroboretur, & augeſcat: fit ut in radio obliquo angulorum, inæqualitate eadem diſſipata, ac diſperſa, infringatur, ac debilitetur. Itaque radius perpendicularis per omnia media quantumlibet perſpicuitate differentia, ſine ulla ſui offenſione rectà penetrat, tametſi in denſiore plus comprimatur, & tanquam in exiguum, anguſtumque concludatur, in rariore liberiùs vagatur, dilatatur, & diffunditur; cùm certum ſit, medium denſius ſpecierum viſibilium diffuſioni, & tranſitioni aliquantò plus reſiſtere, quàm rarum, minuſque denſum, licet id nullo ſenſu percipi poſſit.

Motus rerum naturalium.

Hinc fit etiam, ut omnes motus naturales, qui fiunt per ὀρθοπτώτους fortiores ſint λοξοπτώτοις, uti ex impulſionibus, projectionibus, percuſſionibus, paſſim videre eſt. Aut enim natura affectat unitatem partium, aut ſeparationem; utrumque fit per motum rectum compendioſiſſimè; ita ut quo brevius quæque diſtant, hoc magis unita intelligantur, & rectæ ſint omnium linearum inter eadem puncta breviſſimæ. Motum ergo, qui unit res, ut motum ponderum ad terram, chalybis ad magnetem, in linea recta fieri neceſſe eſt: alias enim non omnes partes motus ad eundem finem tenderent, ſed in medio itinere alicubi, quod erat uniendum alteri, deflecteret ab hac unionis affectatione. Cùm igitur unio partium maximè conſiſtat in actione ad perpendicularem, certè ſingulæ res ex innato ipſis ad perfectionem appetitu huc collimant. Hinc radii Solis obliquè illapſi, dum ut medium contumax, variiſque ſuperficiebus conſtipatum, penetrare nequeant, neque etiam eum ſitum habeant, ut actione recta id penetrare queant, mediam viã tendant, id eſt, à linea, rectitudini debita verſus perpendicularem; ut hac via unitius agerent, naturæ quadam neceſſitate declinent: atque ita, quod medii denſitate virtuti deceſſerat, ad perpendieulum declinando recuperet, natura in omnibus compendio ſtudente. Alia argumenta ex Theorematica parte deprompta vide inferius.

CAPUT

CAPUT II.

De diverſitate mediorum refractionis capacium.

MEDIUM refractionis eſt omne corpus diaphanum denſius aëre: ita vapores, aqua, vinum, oleum, aquæ diſtillatæ, vitra quoque omnis generis capacitatem habere poſſunt, refringendi ſpecies. Et de aqua quidem, vino, oleo, infra fuſè tractabitur. Vitra quoque, uti diverſis figuris ſunt prædita, ita diverſa quoque ratione refringunt. Omnia vitra plana hoc habent, ut objecti figuram mutent tantò plus, quanto ipſa ſunt craſſiora; tanto minùs, quanto ipſa ſubtiliora ſunt. Ita folia Selenitis nihil prorſus mutant objecti figuram. Habent tamen hoc mirabile vitra plana: quòd cùm eadem ſuperficies oculo applicata contrahat rem viſam, ſi ejuſdem ſuperficiei oppoſitum; latiùs admoveatur, rem eamdem deductam, quam ante contractam, videamus: cujus quidem rei rationem alibi dabimus. Convexa vitra in modum ſegmentorum ſphæræ adaptata obliquè oculo rem viſam, uti & radium Solis tranſparentem contrahunt: Ita autem excavata vitra, ut ſuperficies concava parallela ſit convexæ, ſive concavo-convexa homocentrice multo efficaciùs præſtant, quam ſegmenta ſphærica vitrea, quia refractio in hujuſmodi duplicatur. Unde radii in convexis altero tanto convergunt, in concavis tantò divergunt.

Vitrorum qualitas in refractionibus.

Convexa ergo ad axem opticum obliqua deducunt rem ſecundum dimetientem vitri inclinatam ante ſitûs everſionem; poſtea verò contraria eveniunt: contrarium præſtant concava, quia in hiſce nulla unquam fit interſectio, utpote radiis ſemper magis magiſque à ſeſe recedentibus. Plano-convexa, & plano-concava rectà inſpecta figuram relinquunt, magnitudinem variant, admota enim oculo minorem efficiunt plano-convexa, quàm eadem remota; majorem plano-concava, quàm eadem remota, donec everſio contingat in iis, tunc enim contrariò eveniunt, ut bene noſter Scheinerus, in oculo. Eadem tamen plano-convexa obliquo inſpecta radio rem viſam diducunt ſecundùm diametrum ante everſionem, & ſic diſtractam aliàs exaltant, aliàs demittunt, pro varia nimirum vitri ſuperficie, & ad oculi ſitum poſt everſionem contrahunt rem viſam. Plano-concava obliquè inſpecta contractionem, ſive refractionem in magna varietate demonſtrant: quæ quidem refractio omnium portentorum mater eſt, & unicas miraculorum cauſas aperit. Hujuſmodi enim refractionum in diverſis mediis factarum præſtigiis parvæ moles in ingentem deducunt magnitudinem, curva rectis, recta curvis, quadrata rotundis, plana ſolidis, & ſolida planis ſimilia cernuntur; tumida depreſſis, convexa cavis, directa reflexis aſſimilantur; quæque integrà ſunt, & continua, frangi, & divelli videntur, rerum natura non modo ea, quæ ſunt, diſſimulante, ſed ea etiam, quæ non ſunt, fingente: majora ſub his latent, quàm quis ſibi imaginari poſſit, pauci enim miracula, quæ vitrorum κωνοειδῶν, ὑπερβολοειδῶν, παραβολοειδῶν, quæ corporum vitreorum ad parabolæ, hyperbolæ, & ellipſeos formam expolitorum refractiones in repræſentando poſſint; norunt. Qui enim ad hanc abditam ſcientiam penetraverit, is certè maximam Magiæ naturalis partem ſe exhauſiſſe norit. Sed hæc omnia fuſius in Magia noſtra Catoptrica. Transferuntur præterea res viſæ à veris locis mirum in modum ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum. Hinc per hujuſmodi vitra Sol conſpectus in ellipſin configurabitur; & unus Sol multiplex, ut in pareliis, videbitur. Unde & rationes pareliorum, paraſelinorumque ceu ex prototypo quodam veriſſimas venabere: de quibus in ſequentibus pluribus tractamus.

Natura refractionis in vitris.

Vitra igitur, cum maximè irregularem pro varia eorum figura patiantur refractionem, varias quoque rerum refractarum ſpecies monſtrare neceſſe eſt. Aquea verò corpora, aëriaque cum ex vapore tenui, humidoque ſint nata, partibuſque contiguis, atque pellucidis conſtent, & ſuperficiem regularem facilius aſſumant, ideò lucem ordinatiùs reflectunt, quàm refringunt; ut proinde minimè videantur prodigioſæ illæ ſtellarum apparitiones, quæ viderentur, ſi cœlum cryſtallinis globis conſtaret. Hinc contra Empedoclem, Ariſtotelem, Anaxagoram, concluditur demonſtrativè, totum illud ſpatium, quod errantia occupant ſydera, eſſe purum ætherem, à noſtro aëre non niſi ſubtilitate diſtinctum; ſi enim diverſum ſit corpus illud ab aëre, habetque tot globos, quot planetæ ſunt diſtincti, id eſt, ſunt corpora ſolida ad inſtar vitri, ſeu cryſtalli; quot monſtra parient infiniti illi refractionum concurſus, quas præſtigias exhibe-

Cœlum non eſt ſolidum

exhibebunt; ſtellæ fixæ, ac cætera ſydera per tot media latè fuſa, tot ſuperficiebus diſtincta, alibi, quàm in horizontis polo viſa, nunquam ſuo loco videbuntur; quæ verò remotiſſima fuerint, proxima, & quaſi contigua apparebunt. Quædam etiam uno, aut altero gradu diſtantia, fallaci refractionum natura conjuncta ſpectabuntur; rurſumque, cùm horizontis polum attigerint, quæ jungi alibi videbuntur, divelli, ac ſatis procul diſtare apparebunt. Cum his igitur experimentis orbium cœleſtium ſoliditas nulla ratione ſubſiſtere poteſt, neque ignis ſphæra cum refractionum experientia conſiſtit; nam radii viſuales ex denſo in rarius medium dilapſi, ingentes in rebus viſis mutationes facere in præcedentibus oſtenſum eſt. At cùm nihil harum mutationum huc uſque in ſtellarum obſervatione notatum ſit, patet propoſitum. Cometas quoque nihil aliud, quàm aërem, ſive æthereum corpus, Solis radiis illuminatum, ex ipſa ſolarium radiorum in cryſtallinam ſphæram illapſorum refractione in conum veluti caudam quandam deferente, demonſtrari poteſt. Ariſtoteles cùm incredibili ſagacitate ſcientiarum orbem perluſtraſſet, effectuumque mirificorum portenta ex phyſicis peti non poſſe cerneret; ad opticas ſpeculationes ſe convertit, è quibus coronas, aërea ſydera; refractione; Soles verò geminos reflexione; Iridem autem partim ex refractione, partim ex reflexione radiorum viſibilium fieri demonſtravit: atque iis non contentus, rationes etiam adjecit, quibus oſtenderet Coronam circa maxima tantum ſydera procreari, parelia ſupra, aut infra Solem nunquam, ſed ad latus tantùm gigni, quod tamen falſum in Pareliis Romæ anno 1632. viſis comparuit: Irides non ſolum integra circuli forma, ſed ne ex Aquilonari quidem regione ad Auſtrum unquam ſpectari. An non refractionis ope multa hiſce noſtris temporibus obſervata ſunt, quæ primò paradoxa videbantur? Tritum eſt Itineratium Batavorum ad Arcton, quo inter alia memoratu digniſſima hoc referunt: Cum hærentes in glacie nocte oppreſſi fuiſſent, & anno 1596. die 3. Novembris Solem ultimo vidiſſent, ex altitudine verò poli, quam putarunt eſſe 76. grad. jam certum haberent ex Aſtronomicis principiis non rediturum Solem ante 11. Februarii anni 1597. factum tamen, ut 24. Januarii 17. diebus ante legitimum tempus Solem rurſum viderent ſupremo margine in ipſo meridiei puncto. Quo quidem tempore poſt paucas horas notarunt Jovis, & Lunæ in ſecundo gradu Tauri conjunctionem, ne quis dierum, noctiumque juſta ſpacia ob continuas tenebras ab ipſis neglecta fuiſſe exiſtimaret: ut autem omnis dubitatio tolleretur 27. die Ianuarii totum Solem extare viderunt. Ergo 25. Januarii centrum fuit ortum. Ejus rei admiratione capti multi varias hujus tam rari phænomeni cauſas reddiderunt. Nos dicimus, cauſam, ut nonnulli putabant, non in errores nautarum latitudinem loci perperam obſervantium, conjiciendam eſſe. Nam ſi hoc nautis adimas, ut intra quinque gradus nihil certi de altitudine poli habere poſſint, univerſam penè nauticam hujus ſæculi everteris; quod de ſe dici Neptuni iſti æquo animo non patientur. Unica igitur in aqueo illo medio aliquod integrorum graduum prodigioſa Solis refractio hujus tam rari phænomeni cauſa ſtatuenda eſt. Quod ſi quis aliis in locis quantum vis humidis, & vaporoſis minimè hujuſmodi refractionem tam enormem contigiſſe miretur: is ſciat, aërem illum Borealem tantò eſſe denſiorem, aquoſioremque, quanto polo fuerit vicinior: mirum non eſſe, ſi in noſtris partibus ſolito majores refractiones cauſentur. Hinc inſulæ in remotiſſimo mari, quæ mari vaporibus vacuo apparebunt, in ſublime elatæ intuentium ſeſe oculis cum admiratione ſiſtunt, ut alibi dicemus.

Quid cometa.

Inſulæ remotiſſimæ inviſæ ſubinde comparent.

Atque ex hiſce luculenter demum apparet finalis cauſa refractionum. Cùm enim orbis terrarum ita diſpoſitus, ut Solis inter tropicos motus pepetuam dierum, & noctium viciſſitudinem aliis atque aliis climatibus efficiat: Provida natura lucem tenebris æquiparando, ne novercam ſeſe mundo præbuiſſe dici poſſet, ſingulis plus lucis, cæteris paribus, quam tenebrarum; plus inquam lucis iſtius quod bono oppoſitum eſt mali, videlicet tenebrarum, tribuere ſategit; ad mundum autem hæc æquitate conſervandum, refractionem tamquam unicum inſtrumentum aſſumpſit, quo ſingulis mundi plagis in neceſſariis ſuccurreret. Hæc enim Solis, & Lunæ ſimulacra antequam naſcantur, dum naſcuntur, benefico ſuo aſpectu partes horrore tenebrarum coopertas exhilarant, roriſque aſpergine fæcundant. Hac factum eſt, ut polo ſubjectis populis ſemeſtres, quibus aliàs ſine refractione damnati erant, tenebræ in perpetuum crepuſculum, & non niſi quadrimeſtrem noctem mutarentur, ut ſic laboranti iis in plagis naturæ prudenter ſubveniretur. Cùm enim refractio integrum gradum ſæpè excedere queat, imo uti ex præcedentibus viſum eſt, ad duos quandoque gradus pertingat: fit, in tali

Mirabilis lucis in mundo partitio.

in tali caſu Solem ſupra horizontem in ſphæra parallela evaſurum quinque gradibus citiùs, eò quòd duobus gradibus in verticali ſumptis reſpondeant quinque grad. 1. min. 44. ſec. in Ecliptica. Contrarium fit in ſphæra recta: Cùm enim ob exceſſivos calores non ita ſolari luce indigeant, factum eſt, ut refractio minorem vim obtineret ob celeritatem motus Solis. Cùm ecliptica ad horizontem exiguam inclinationem habeat, & motus diurnus Solem ſupra horizontem mox ſiſtat; tempus etiam, quo anticipat verum ortum Solis, non multum quoque excedat tempus veri ortus Solis. In ſphæra verò parallela, cùm proprius motus Solem, refractionis ope citius, quàm ſine refractione, ſupra horizontem ſiſtat, fit, ut quanto propius motus diurno tardior eſt, tanto quoque plus duret ſupra horizontem refracti Solis ſimulacrum; idque admirabili quodam naturæ conſilio ad laboranti mundo ſubveniendum. Munificam tandem in hiſce Creatoris largitatem gratiſſimis animis recognoſcamus. Quod enim vapores illi de ſplendoris Solaris efficacia ſua hebetudine retundunt: id figura à Creatore iis indita compenſet, dum Solem, quem cohibere nituntur, ne ſplendat omnibus populis diutiùs, detinent, luciſque exoſas tenebras abbreviant, lumen prolongant, noctem curtant, ampliant diem, omnibus enim gentibus diutiùs lux ad eſt, breviùs tenebræ, ut dictum eſt: Ut ſic ad lucis opera ipſo fonte luminis Sole peragenda, & continuanda, plurimum incitamenti, atque adjumenti hauriamus. Sed jam hiſce fuſiùs forſan, quàm par erat, proſecuti, jam ipſam refractionis naturam, etiam ad demonſtrationum normam exploremus.

DEFINITIONES.

Figura, quæ hâc paginâ habetur, ſequenti paginâ locari debuiſſet.

I. Viſio anaclaſtica, ſive refracta, eſt viſio compoſita in diverſum medium.

II. Medium ἀνακλαστικὸν, ſive refractivum, eſt, in quod radius incidens non rectà in ſcopum, ſed fractus aliò reverberatur, tantoque refringitur ampliùs, quanto medium fuerit denſius; tanto minus, quantò medium fuerit rarius.

III. Punctum refractionis eſt punctum ſuperficiei corporis diaphani, ut B.

IV. Linea perpendicularis ἀνακλαστικὴ dicitur loco abſolutè perpendicularis; eſtque illa, quæ horizonti normaliter inſiſtens axem horizontis referet, ut linea BO.

V. Linea refractionis eſt illa, quæ à puncto refractionis ad centrum viſus extenditur cujuſmodi eſt BG.

VI. Cathetus incidentiæ dicitur linea à puncto rei viſæ ſupra ſuperficiem corporis, in quo eſt res viſa, & à qua fit refractio normaliter producta, uti FX.

VII. Angulus incidentiæ eſt angulus minor comprehenſus ab incidentiæ radio, & perpendiculari, cujuſmodi eſt angulus GBO: dicitur quoque linea extenſionis formæ.

VIII. Angulus anaclaſticus, ſive refractus, eſt angulus minor comprehenſus à radio refractionis, & perpendiculari EBO, cujuſmodi eſt angulus FBE.

IX. Angulus vero refractionis dicitur, quem continet linea refractionis cum linea incidentiæ trans corpus diaphanum, à cujus ſuperficie fit refractio in continuum producta, ſive angulus refractionis eſt à continuato incidentiæ radio, & radio refractionis ut FBM, vel GBH.

X. Superficies refractionis dicitur illa ſuperficies, in qua continentur lineæ incidentiæ, & refractionis.

PRONUNTIATA.

I. Omnis refractio fit ſecundum lineas rectas.

II. Natura nihil agit fruſtra.

III. Natura agit per lineas breviſſimas,

IV. Operationes naturæ ad perpendicularem ſunt fortiores.

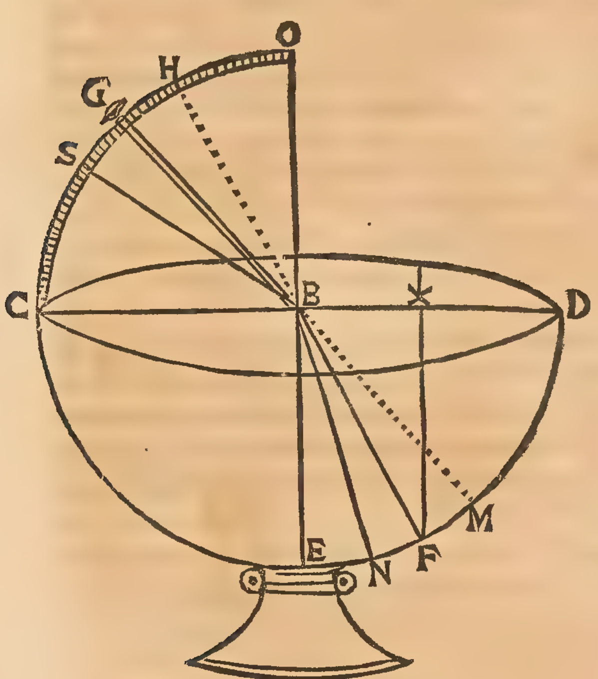
PRO-

PROTHEORUMENA DE NATURA REFRACTIONIS, ET RADII REFRACTI.

Theorema I.

Quandocunque radius in medium obliquè inciderit denſitate vel raritate ad prius heterogeneum, radius in ipſo puncto incidentiæ non continuabitur in directum, ſed ad perpendicularem refringetur: ſi verò directè inciderit, nulla fiet refractio.

SIT Vas quoddam aqua plenum CBDE, ſitque Sol loco G, cujus radius ſit GB; incidat autem in humorem CD, vaſis CED in puncto B, gnomonis EB, perpendicularis horizonti: dico radium GB, per B apicem gnomonis, non in directum (quemadmodum ſi vas aqua careret, contingeret) propagatum iri, ſed radium in puncto B fractum retroceſſurum verſus perpendicularem, ſeu gnomonem EB, umbramque con-



ſequenter decrementum ſui ſuſcipere. Experientia rem oſtendo.

Experimentum.

EVacuetur vas CDE, & vas ſituetur ea prorſus ratione, qua prius; & videbis umbram, quæ prius cadebat in E refractè, jam vacuo vaſe caſuram in M directè. Ergo radius GB, in heterogeneum CBD, non in M directè, ſed in F refringetur verſus normalem EB. Si verò inciderit radius Solis in humidum CBD, normaliter, uti ex O in B, nulla fiet refractio, ſed umbra in ſe ipſa conſumetur, & res, uti eſt videbitur in ſtatu naturali: cujus phyſicas rationes poſtea aſſignabimus.

Theorema II.

Umbra refracta, ſive imago rei viſæ, ad viſum pervenit rectis lineis.

REpetatur figura præcedens; incidatque GB radius in humidum CBD, refractuſque in F abeat: dico finem umbræ F, ſive rem in eodem loco viſam, non circularibus lineis, quemadmodum multi perperam crediderunt, ſed per rectas lineas, ſcilicet per lineas FB, & BG, incurſuram in viſum G. Rem experientia doceo.

Experimentum.

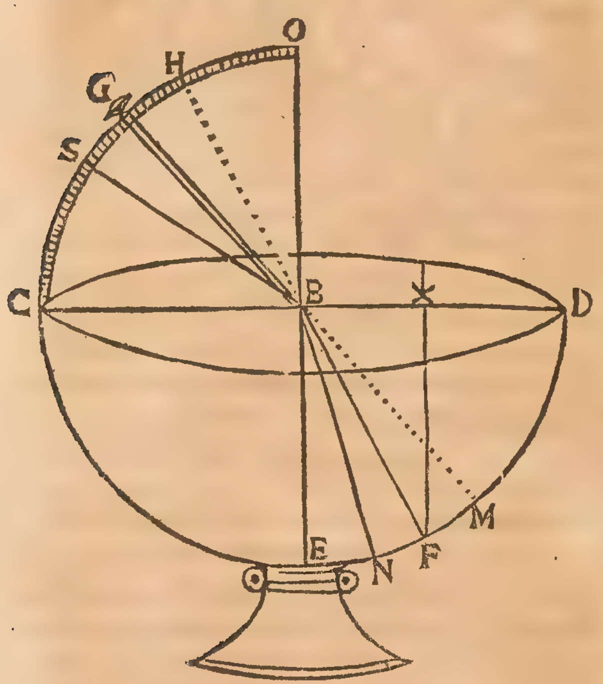
FIat ſyphon ſubtilis, & rectus, qui eo ingenio adaptetur ſupra limbum vaſis, & ad CGO quadrantem Azymuthicum, quem in ſequentibus docebimus, conſtruere, ut circa B ad inſtar regulæ fiduciæ moveri poſſit. Deinde tubulus hic unà cum quadrante verſus Solem dirigatur, ita ut radium rectà acceptum per totius tubuli longitudinem rectà diffundat, & videbis non ſine admiratione lucem, quæ juxta longitudinem tubuli projici debebat in M, ab ea refractam in F videri. Cùm enim lux cedere non poſſit, utpote clauſa, neceſſariò recto tramite procedet, & conſequenter per lineam rectam. Si enim per alia diverticula deveniret ad punctum F: veniat igitur per GB in M. Sed hoc dictæ experientiæ repugnat: venit ergo in F per rectam. Quod luculentiſſimum experimentum, cum non ſine voluptate ſæpè contemplatus fuiſſem, cæpi continuò inſignem illam quorundam Philoſopho- *Obſervatio inſignis.*

ſophorum fatuitatem irridere, qui putant formas refractas neſcio per quos cuniculos, & circulos occultos in viſum incurrere. Certè cùm natura brevitati ſtudeat, nemo rectè philoſophantium ignorat, quàm ea ambagum hujuſmodi ſupervacanearum inimica ſit. Atqua ex hoc experimento concluditur & illud, quod refracta forma ſe ſiſtat viſui motu inſtantaneo, non ſecus ac lux: neque intereſt lineam hanc frangi; cùm enim hæc fractura contingat in inſtanti, non eſt, quod in propagatione ejus tempus quæras: neque enim juxta Philoſophum, indiviſibile additum indiviſibili, id facit majus.

Theorema III.

Anguli, qui fiunt ad punctum refractionis ex lineis partim directis, partim refractis in continuum productis, ſemper inter ſe ſunt æquales.

IN præſente figura continuetur linea refracta BF ex B in H punctum, linea verò incidens GB continuetur ex B in M: dico angulum GBH, æqualem eſſe angulo FBM, & angulum HBO, angulo refracto EBF. Sunt enim ex lege ſectionis anguli



ad verticem, ergo inter ſe æquales. Nam Solis radius, ſi obliquè humido occurrat colliſus ad perpendiculum infringitur: & ſi unde reſiliit protrahatur, unde egreſſus eſt, reflectetur, in eandem ſedem à perpendiculari recedendo. Idem evenit in rebus extra aquam viſis, ſub aquis conſtituto oculo; ita oculus ſub humido conſtitutus in F, radius per B delatus, non in H, ſed in G verget, in B refractus ibique rem viſam comprehendet. Ita Solis radius GB conſtituens cum horizonte angulum 45. graduum, non feriet punctum M arcus 45. graduum intra aquam, ſed in puncto arcus F 35. grad. incurret; & Sol hic in F conſtitutus, non in H radium projiciet; ſed in G punctum 45. ut prius.

Experimentum.

HInc patet, imaginem rei refractam viſui occurentem ſuo loco non videri. Experientia vulgari id doceo. Ponatur in præcedentis vaſis fundo nummus; deinde tanto ab eo ſpacio recedito, donec nummi imago penitus lateat viſum tuum: quo facto aqua vas repleri cures, & mox nummum ante latentem, refractionis ope conſpicuum deprehendes. Vide quæ hujus experimenti ope mira in ſequentibus exhibemus. *Imago refracta ſuo loco non videtur.*

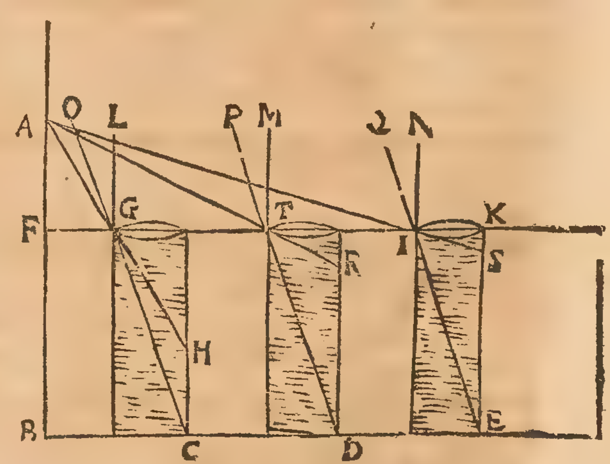
Corollarium.

IMaginem rei refractam in concurſu catheti, & lineæ refractionis extenſam, videri. Sit res viſa in F, quæ per FB lata, atque in B refracta in G viſum incurret: hinc è linea GB, in directum producta in M, in catheto FX, rem viſam monſtrabit in M concurſu interſectionis catheti, & lineæ refractionis extenſam. Vide demonſtrationem in Experimento 7. *Imago rei refracta in concurſu catheti, & lineæ refractionis extenſa videtur.*

Theorema IV.

Res ſub aquis anaclaſticè viſa, quantò ab oculo eſt remotior, tantò videtur ſublimior.

SIt igitur viſus A, puncta ſub aquis viſa æquidiſtantia BCDE, ſuperficies aquæ FK, perpendicularis à viſu AB; Dico tantò rem viſam altiorem, elevatioremque, quantò à viſu fuerit remotior. Sive, quod idem eſt, tantò refractionem fore majorem, quantò remotior à linea AB fuerit: id eſt, refractio puncti E, major erit, quam D, & D



major, quam C. Frangatur igitur forma E, à puncto I, & D à puncto T, & C à puncto G, protrahenturque perpendiculares à pun-

Punctis refractionum, ut LG, MT, NI, & ab A linea incidentiæ AG, AT, AI: & à punctis viſis catheti extendantur CH, DR, ES. protractiſque lineis incidentibus AG, AT, AI, ad cathetos CH, DR, ES; l ineiſque CG, DT, EI in O, P, Q, puncta, & quoniam trianguli AGL, externus angulus AGF, major eſt angulo ATF, & hic major angulo AIF, ut pote illi externus. Iterum quoniam LGT, MTI, NIK, ſunt recti, & æquales, relinquitur angulus AIN, major angulo ATM, & angulus ATM, major AGL. Subducantur ab his æquales anguli OGL, PTM, QIN, ab inferioribus angulis contrapoſitis, & relinquentur anguli OGA, minores angulo ATP, & hic minor AIQ. Cùm ergo anguli ad verticem ſint æquales, erit angulus HGC, æqualis ABO, & DTR, æqualis ATP; & EIS, æqualis AIQ. Sed hi anguli quantò ſunt viciniores perpendiculari AB, tanto ſunt minores; & quantò ab eodem remotiores, tantò iidem majores. Sed quantò majores, tantò in catheto refractionis formæ refractæ ſublimiores, ut in punctis SRH patet. Quandocumque igitur res ſub aquis, &c. Quod erat demonſtrandum.

Corollarium I.

EX hoc patet, cur Stellæ, Sol, & Luna, reliquaque ſydera, ſubindè ſuper horizontem, antequam orta fuerint, conſpiciantur: qui horizon ſemper denſi aëris aſcendentium vaporum, & nebularum profundo mergitur, unde Solis latentis ſpecies refracto radio elevatur.

Corollarium II.

HInc patet quoque, cur globus ſub aquis deliteſcens perpendiculariter inſpectus, & major, & concavus videatur; quia pars, quæ longiùs ab oculo diſtat, ſublimior videtur, & centrum in ſuo loco; videbuntur ſemidiametri obliquæ, & ob id majores.

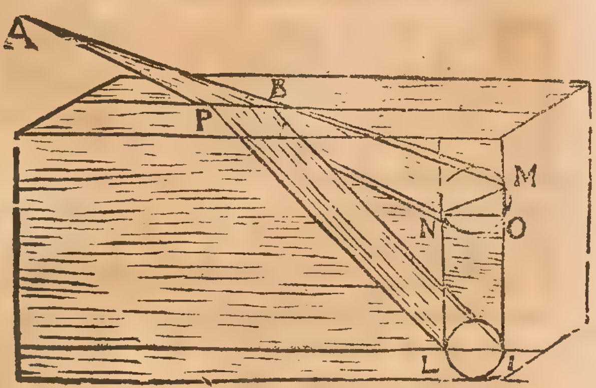
Theorema V.

Ex refractione ſub aquis omnia majora videntur.

THeon in Commentariis in Almageſtum rejicit hujus rei cauſam in hoc principium: Quæ ſub majoribus angulis videntur; majora: quæ ſub minoribus; minora comparent. Perperam: neque enim hæc immediata hujus cauſa ulla ratione dicenda eſt: quare nos veriorem demonſtramus ea, quæ ſequitur apodixi.

Experimentum.

SIt igitur globus in vaſis aqua plani fundum conjectus IL, cujus extremitas L, diametri perveniat ad aquæ ſuperficiem, & ex P, refringatur in A oculum, extendatur AP, in directum, & aſcendat Cathetus ex L, coincidatque cum linea AP, in directum extenſa in puncto N, & punctum L videbitur in N: pari ratione I, refracta linea in

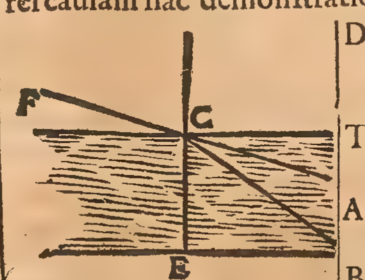


puncto B, perveniat in A, oculum, & hinc in directum extenſa coincidat cum catheto IO, in puncto M: Copulentur igitur puncta NM linea, habebiſque ſemidiametrum majorem diametro LI: ergo cum refractio circa eum uniformiter deſcribatur, majorem quoque ambitum deſcribet ſuper MN, quàm ſuper LI; inter duas enim æquidiſtantes NL, MI, diameter LI, rectè jacet: MN, verò ob refractionem obliquè. Sit igitur diameter IL, parallela NO, & ex M, trahatur MO, angulusque MON, rectus erit, quia angulus eſt in ſemicirculo, potentia ergo ON, & OM, æqualis eſt ipſi MN, & ON æqualis eſt ipſi LI. Ergo potentia MN ſuperabit potentiam ipſius ON per per ipſam MO. Ergo MN ipſa LI major eſt; ergo & circulus circulo major. Quod erat demonſtrandum.

Theorema VI.

Res fundo aquæ perpendiculariter inſiſtentes per refractionem breviores videntur.

IN præcedentibus probatum eſt, res fundo impoſitas refracto radio elevari, & tantò quidem plus, quantò obliquiùs videntur. Alia inde proprietas emanat, quod videlicet res fundo normaliter inſiſtentes per refractionem breviores videantur: cujus quidem rei cauſam hac demonſtratione aperimus.



Sit aquæ ſuperficies C, in qua radius CF refractus abeat in B ubi forma refracta comparet, immittatur in aquam

aquam baculus DB, ita ut media pars DT ſupra TB, altera media pars infra aquam ſiſtatur. Juxta leges itaque refractionis ſupra demonſtratas forma viſa in B refracta, elevata videbitur in A: tanta igitur videbitur infra aquam baculi media pars, quanta eſt linea AT. Sed hæc eſt multò minor TD. Videntur ergo res ſub aquis erectæ breviores, quàm continuatæ partes extra aquam.

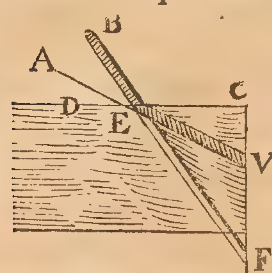
Corollarium I.

HInc patet, fundum aquæ alicujus obliquè inſpectum multò diſtantiorem eſſe ab aquæ ſuperficie, quàm revera oculis compareat. Quam illuſionem multis cauſam mortis extitiſſe Vitellio refert. Patet quoque, res tardius moveri ex refractione in aquam, quàm in libero aëre. Cùm enim perpendicularis BT, in qua forma procedit, brevior appareat, quàm revera ſit, ſitque v. g. AT forma viſa, patet quòd radius refractus tantum temporis in ea procedendo conſumat, quantum temporis conſumeret, ſi per integram BT, in vaſe aquis vacuo conſiſtentem procederet. Hanc ob cauſam aſtra ad horizontem tardiùs, quàm ad meridianum moveri videntur. E duobus enim motoribus æqualibus per inæquale ſpacium motis, tardiùs is moveri videbitur, qui per brevius ſpacium, celeriùs qui per longius moveri videbitur.

Cur aſtra tardius ſub horizontem, quam ad meridianum moveri videantur.

Corollarium II.

HInc apparet quoque, cur baculus in aquam intruſus, fractus videatur. Sit ſuperficies aquæ DEC, oculus in A, baculus BEF in aquam intruſus, cathetus FC.



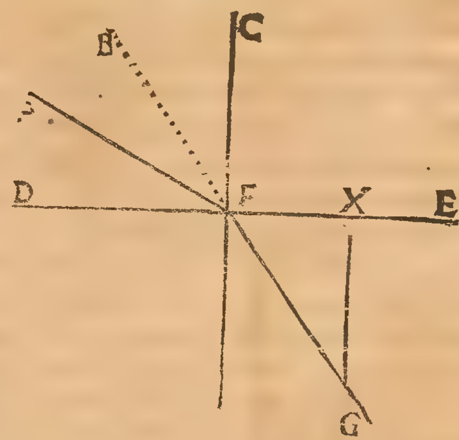
Cùm igitur E extremum baculi refractum, juxta leges refractionis oculo compareat in V, partem baculi infra aquam linea EV, alteram ſupra aquam partem BE linea referet; videbitur totus baculus BEV, qui cùm non continuetur in directum, neceſſariò in puncto refractionis E, fractus videbitur. Atque ab hoc principio quoque dependet, cur naves ex diaphano per vaporoſum medium viſæ profundiùs videantur: cur eædem res commoto medio ex refractione moveri videantur; cur ſtellæ, radiique Solares circa terminum Lucis & Umbræ tremere videantur.

Cur baculus in aquis fractus videatur.

Theorema VII.

Punctum formæ refractæ, punctum refractionis, centrum viſus, & cathetus à puncto refractionis erecta, neceſſariò ſunt in eadem refractionis ſuperficie, ſive in eodem plano refractionis.

SIt ſuperficies aquæ DE, centrum viſus A, punctum refractionis F, forma refracta G, perpendicularis CF, cathetur GX. Dico omnia hæc puncta in eadem ſuperficie neceſſariò conſiſtere. Cùm enim per 10. definitionem hujus, linea incidentiæ, &



refractionis ſint in eadem ſuperficie; centrum vero viſus A, & F punctum refractionis, & G centrum formæ viſæ, ſint extrema dictarum linearum: erunt ergo in eadem ſuperficie; ſed & cathetus quoque, ut paulò poſt demonſtrabitur, eſt in eadem ſuperficie; ergo omnia puncta recenſita ſunt in eadem ſuperficie: omnis enim refractio aut fit ad ipſam perpendicularem CF; aut ab ipſa, & ſemper in eadem ſuperficie, in qua fiebat incidentia formæ refringendæ. Cùm enim omnis refractio contingat ad omnem differentiam poſitionis; qua ratione fit ad unam, eadem fit ad alteram partem. Determinatio ergo refractionis ad certam differentiam poſitionis fit tantum per viſum, quia in quacunque ſuperficie centrum viſus fuerit, in illa tantum percipitur fieri refractio.

Corollarium.

COlliges hinc, cùm dicta puncta ſuperficiem refractionis conſtituant, quòd horum aliquo deficiente, non eſt ſuperficies refractionis, quoniam omnia puncta hæc in unica tantùm ſuperficie ſimili, ut concurrant, fieri poteſt, & non in pluribus: unde & conſequentur unius refractionis unica tantum ſuperficies eſt. Patet ergo, quod proponebatur.

Theorema VIII.

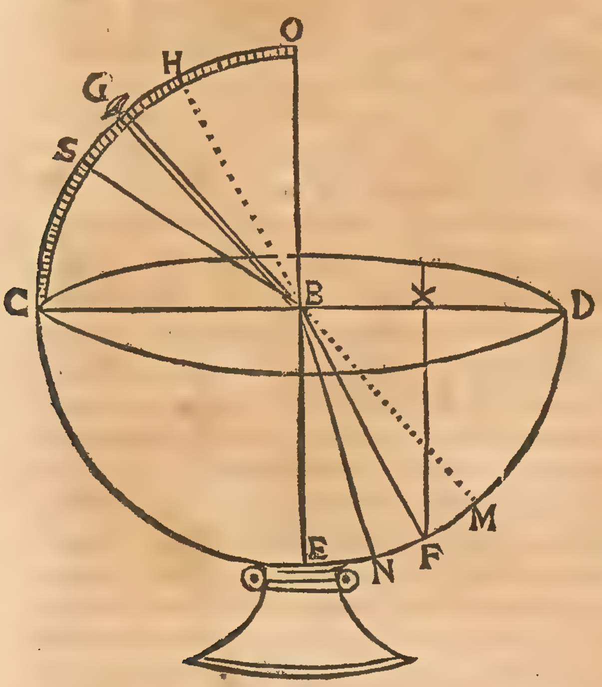
Omnis ſuperficies refractionis neceſſariò erecta eſt.

CUm enim, ut in præcedenti demonſtratum eſt, in omni ſuperficie refractionis

ctionis neceſſariò ſint puncta formę refractę, refractionis, & viſus unà cum catheto GX; neceſſariò illa ſuperficies erit perpendicularis, ut paulò poſt experimento quadrantis Azymuthici anaclaſtici oſtendemus.

Experimentum.

SItuetur quadrans Azymuthalis unà cum alhidada ſua GB ea induſtria ſuper vas ABD, ut circa centrum B liberè & horizontaliter id moveri poſſit; referetque OBE perpendicularem, GB viſum, ſeu lineam lucidam, F formam refractam, CBD ſuperficiem aquæ. Hoc peracto tamdiù alhidadam unà cum aſtrolabio verſus Azymu-



thum Solis verſato, donec alhidada lucem linealiter exceperit, eamque in F projecerit. Cùm igitur omnis radiatio fiat ſecundùm lineas rectas, juxra 2. Pronunciatum hujus, neceſſariò GBF erunt in eadem ſuperficie unà cum perpendiculari OB, & catheto XF; ſi quidem experientia oſtendit OGCB puncta in eodem BCO plano quadrantis eſſe. Cùm verò radiatio per alhidadam procedat, impoſſibile eſt; ut in alia ſuperficie conſtitui poſſit, præterqnam in illa, à qua propagatur. Ponatur autem lux in quolibet gradu quadrantis, & moveatur quadrans erectus in quodlibet aliud horizontis punctum, lux tranſmiſſa ſemper oppoſitam partem tenebit in ſuperficie quadrantis EED infra aquam. Ponatur deinde in Zenith puncto alhidada, viſualis per eam delatus radius tranſibit centrum mundi; at hic radius idem eſt cum ſemidiametro mundi perpendicularis ad ſuperficiem aquæ in vaſe, at hæc eſt in ſuperficie refractionis. Ergo illa ſuperficies refractionis eſt normalts ad ſuperficiem horizontis. Patet ergo propoſitum.

Experimentum quod ſuperficies refractionis ſemper erecta ſit normaliter.

Conſectaria.

Superficies refractionis neceſſario tranſit centrum mundi.

I. COlliges ex his, planum refractionis quaqua verſum protenſum, neceſſariò cadere in centrum terræ. Probo: planum illud perpendicularem cathetum refractionis in ſe continet; perpendicularis autem cum linea directionis eadem eſt: ergo neceſſariò in centrum mundi tendit; ergo & planum, in quo cathetus, cum lineis tam incidentiæ, quàm refractionis.

II. Sequitur, planum refractionis neceſſariò cadere in coni ſolaris, quem circa gnomonem deſcribit, verticem: is enim coëxiſtit cum puncto oculi, quo viſio perficitur: ergo ſi planum refractionis in illud punctum cadit, cadit etiam in coni ſolaris verticem.

III. Sequitur, planum refractionis neceſſariò cadere in radium incidentiæ refractionis, & cathetum, ſive verticalem lineam. Prius ita probo: planum refractionis cadit in centrum oculi, ſeu lucis, & punctum refractionis: ſed hæ ſunt extremirates lineæ incidentiæ: ergo & in totam lineam; ſiquidem hæc tota jacet in eo plano, in quo extrema. Alterum ita probo, quia cadit in punctum refractionis, & oculi, quæ lineam refractionis claudunt. Tertium, quia cadit in centrum terræ, uti dictum eſt, & in punctum viſionis: hæc autem in verticali jacent, quia è centro terræ per oculum in cœlum protenſa recta, eſt verticalis; lis; igitur, & planum refractionis.

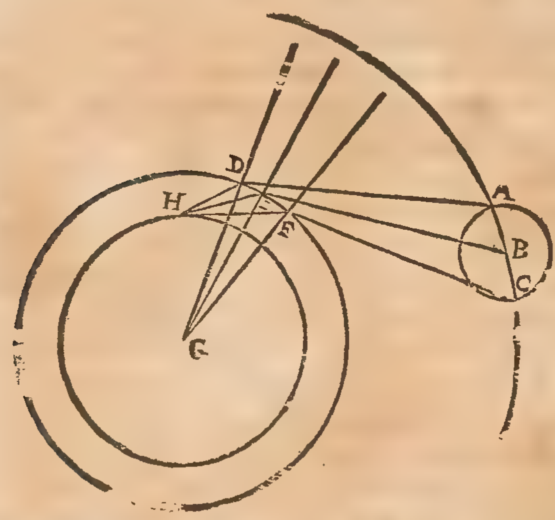
IV. Sequitur, omne, & ſolum refractionis planum eſſe planum aliquod verticale. Unde deducuntur hæc nova ſequentia Theoremata

Theorema IX.

Quandocumque Sol in medio rariore oblique oculo noſtro illabitur in medio conſtituo denſiori, oculus radios ſolares concipiet refractos, fietque refractio in duorum diaphanorum confinio.

SIt ABC, Sol mittens radios ſuos AD, BE, CE: è punctis ABC, in athmoſphæram DEF, terræ homocentricam in centro communi G, vocenturque hi radii lineæ incidentiæ, puncta vero DEF, in convexa vaporum ſuperficie recepta, puncta ſint refractionum, à quibus porrectæ in occurſum H lineæ rectæ DH, EH, FH, vocantur radii refracti: ex G autem vaporum, atque terræ centro emiſſæ rectæ GD, GE, & GF, ad refractio-

fractionum puncta DEF, ducuntur perpendiculares, ad quas, vel à quibus refractio fit. Dico, ab oculo in athmoſphæra conſtituto in puncto H, Solem ABC, non directè, ſed



refractè videri, majoremque ſolito, & exaltatum, quia lux Solis ABC, ex rariori medio in ſuperficiem DEF medii vaporoſi cadens juxta præcedentia, ibi à perpendicularibus GD, GE, GF, refringens in H puncto horizontis vaporoſi occurrit. Qua quidem refractione fit, ut Sol nondum exortus, tamen apparere incipiat oculo in H conſtituto: at hæc non fit radiis directis: ergo refractis. Eſtque hæc propoſitio converſa primæ hujus: ſicuti enim ibi poſito oculo in medio rariore, viſivus radius in medium denſius cadens ad perpendicularem, videlicet ex B in F refringitur: Ita ſi oculus ſub aqua conſtitueretur in F, & objectum viſivum extra aquam, radius viſivus à puncto B refringetur à perpendiculari in punctum G. Pari ratione in Solo fit: dum enim oculus noſter in athmoſphæra vapida conſtituitur, radii viſivi per medium lati, atque in DEF ſuperficie refracti, non in directum, ſed in puncta ABC, à perpendicularibus recedunt; ſive igitur oculus conſtituatur intra aquam, & forma viſibilis extra, ſive hæc intra aquam, & oculus extra; ſemper iidem ex iiſdem mediis anguli refractionis manebunt.

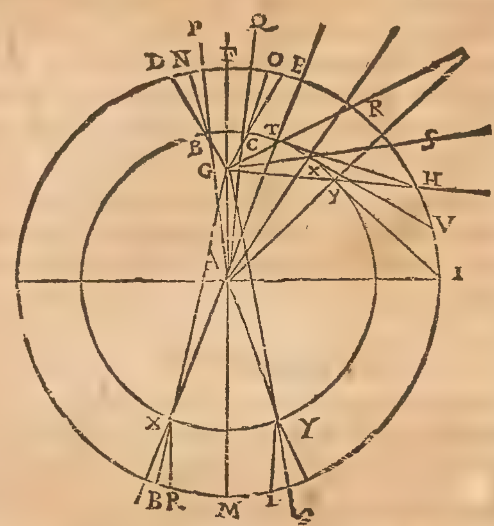
Ex quo patet, oculo intra athmoſphæram, atque extra centrum ejus conſtituto, Solem, ubicumque conſpicuus fuerit, refractum videri ad perpendicularem. quod ita probo: nullus radius ſolaris à quocumque puncto athmoſphæræ ad oculum trajectus, ſi in directum producatur, tranſit centrum athmoſphæræ, præter nnicum verticalem: ergo præter hunc ad athmoſphæram nullus alius perpendicularis eſt: reliqui ergo omnes obliqui ſunt, & conſequenter refracti.

Theorema X.

Sol & ſydera ſecundum omnes partes in longum latumque variè refringuntur, ex obſervatione Scheineri.

Contractio Solis enaſcitur ex inæquali partium ipſius ſupremarum mediarum, & infimarum, ſupra horizontem, elevatione; hæc autem ex eo dimanat, quòd eæ inæqualiter ad perpendiculares ſuas refringantur, hoc autem progenerat radiorum ab iiſdem progreſſorum inæqualis ſuper Atmoſphæræ ſuperficiem inclinatio; quam ſuperficiem cùm ab inferioribus Solis partibus emiſſi radii obliquiùs, à ſuperioribus feriant rectiùs; neceſſe eſt, humiliores Solis partes ampliùs refringi ſublimioribus, exporrigique altiùs, vehementiùſque coarctari.

Omnia ferè hucuſque dicta, elucidantur in propoſito diagrammate. In quo ex A centro deſcriptus circulus minor ABC, ſit Atmoſphæra; major ADE ſit cœlum Solis; Linea verticalis AF, in qua intra Atmoſphæram conſtitutus oculus G, aſpiciat So-



lem, vel DE in vertice F; vel HI in horizonte I; vel KL, in Nadir M; (ponimus enim nunc terram non obſtare) ubique videbit oculus G Solem refractum, ſed non ubique contractum.

Nam Sol DE viſus in Zenith F, contrahetur æqualiter per lineas refractas GN, & GO, cum incidentes radii ſint DB, & EC, perpendiculares AP, atque AQ, ad quas utique appropinquare debuerunt radii refracti GN, & GO; unde Solem ſub ipſis viſum refringi oportuit, minoremque apparere contractum, ad diametrum NO minorem, quam vera exiſtat DE. Sed hæc verticalis refractio atque contractio ob radioſam DB, & EC incidentiam propemodum rectam, ſenſum fugit, ſola ratione apprehenditur, cum ſit nimis exilis.

Sol verò HI, poſitis in horizonte vero AI, re-

AI, refractus, & contractus inæqualiter apparet in HR, per radiationes refractas GR, GS, GH, factas ab incidentibus HT, VX, IY. Et quia major eſt angulus HYI, quam SXV, & hic major, quam RTH; idcirco plus refringitur GY, quàm GX, & plus GX, quàm GT; protracta ergo recta GX, extra vapores in S, ibidem fit altior, in ſua proportione, quàm protracta GR; & GH, altior, quam vel GS, vel GR: propterea quod hæc intra Atmoſphæram, ob incidentem IY obliquiorem, magis accedat ad ſuam perpendicularem AY, quam GS ad ſuam AX, &c.

Minor ergo apparet totus Sol HR refractus, quàm ſit IH non refractus; & minor HZ ſemidiametrus refracta inferior, quam ſuperior ZR, itidem refracta.

Quod ſi oculus G contueatur Solem KL, in Nadir M, apparet is per refractas radiationes G αβ, in β; & Gγδ in δ, extra loca vera K & L, ſub diametro βδ per refractionem ampliata: & cùm incidentiæ Kα, & Lγ undique faciant inclinationes æquales, neceſſe eſt Solis diductionem fieri uniformem, ideoque Solem majorem, ſed Sphæricum apparere. Unde rationi conſentaneum, & legibus Refractionum conforme videtur eſſe, eundem extra Nadir in hæmiſphærio inferiore poſitum, finitorique accedentem, inæqualiter ampliari, verſuſque I à Nadir provectum altiorem eſſe quam longiorem, propter incidentias obliquiores: à qua doctrina, ipſa etiam ſtare videtur experientia. Atque hæc ferè ex obſervatione Scheineri.

Conſectaria.

I. EX hiſce conſtat I. Solem, oculo extra centrum terræ immoto, circumactum omnes ferme varietates objicere, quoad figuram, quoad magnitudinem.

II. In Zenith rotuudus, at juſto minor; in Nadir rotundus, at juſto major apparet.

III. Intra Zenith & Horizontem minor altitudine quàm longitudine; utraque tamen defectu apparet.

IV. In Horizonte ſenſibili viſus ſola altitudine deficit, longitudine naturalis apparet.

Varietates Solis ex refractione. V. Intra Horizontem & Nadir, altitudine protenſior apparet quàm longitudine, utraque tamen excedente. Ratio hujus; quòd ſola verticalia plana ſint plana refractionum, cujuſmodi in hoc ſitu non poſſunt eſſe plana longitudinum.

VI. Eadem evenient, ſi Solem immotum, oculus in circuli intra vapores ſiti peripheria circumlatus contempletur; at motus in diametro non per Solem tranſmiſſa, videbit inæqualem extra centrum Atmoſphæræ poſitus; in eodem collocatus, æqualem, & naturali magnitudine intuebitur.

Regulæ Anaclaſticæ ex præcedentibus deductæ, ad Aſtronomiam diopticam utiles.

I. OMnia patentis cœli puncta, præter verticem, refractioni ſunt obnoxia, & conſequenter omnia ſublimiora videntur: unde iterum totum de cœlo, quod apparet, plus eſt, quam apparet; plus ob exaltationem: minus ob contractionem: quam affectionem cæteri circuli ſequuntur.

II. Nulla ſydera extra Zenith poſita videntur in ſuis locis, ubi 40. altitudinis gradum obtinuerint. Nulla item ſydera, dum à Zenith multum abſunt, veram ſupra horizontem altitudinem demonſtrant, & ſydera in horizonte ſenſibili ſita, ſunt ex parte infra. Ex quo omnia ferè phænomena primi mobilis dependent.

III. Qui altitudines poli ex ſtellis horizonti vicinis explorat, manifeſto ſe errandi periculo exponit; eidem periculo ſe exponunt, qui ſtellarum verticales diſtantias obſervant.

IV. Dies civiles ab ortu ad ortum, aut ab occaſu ad occaſum, pro refractionis quantitate, minores, & majores ſunt: (abſtrahendo tamen à motu Solis proprio) dies autem à media nocte ad mediam noctem, ſive dies Aſtronomici, ſemper ſunt æquales, cum refractio nihil hic impediat, ibi autem in principio, & fine motus Solis ad horizontem conſtituti augmentum aliquod diei adferre poteſt. Hinc patet quoque diem etiam in ipſo æquinoctii tempore longiorem eſſe nocte, ubivis locorum; quod non ſine divina providentia, refractionis ope natura prolongat. *Civile tempus refractione.*

V. Sydera extra punctum verticis poſita, nunquam ſuis locis videntur, licet id ſenſui non multum pateat, ubi 40. altitudinis gradum plus minus, obtinent; & conſequenter nunquam veram ſupra horizontem altitudinem oſtendunt, extra punctum verticis, licet id ſenſum fugiat, præſertim quando à dicto puncto verticis fuerint remotiora.

VI. Omnia ſydera in horizonte ſenſibili ſita, ſunt ex parte rei infra eundem, & à parte rei in horizonte phyſico apparent eſſe ſupra eundem.

VII. Diſtantia ſyderum ſimul in eodem verticali conſtitutorum, licet appareat, vera tamen non eſt, ſed ſemper vera minor ſenſuique expoſita. Contra, ſyderum in horizonte ſimul jacentium diſtantia apparens vera eſt, & nulli errori obnoxia. Ratio conſtat ex Theorem. 10. Nam ex eodem probatur, Solem in puncto verticis rotundum, *Stellarum Ortus & Occaſus variant ex refractione.*

at juſto minorem; in medio rotundum, & juſto majorem apparere.

VIII. Sol, in æquinoctiis nonnihil in Septentrionem, vel Auſtrum declinare videtur.

IX. Hinc duæ ſtellæ, quarum una dum oritur, altera occidit, utraque horizontem contingit, reipſa nulla ratione diametraliter oppoſitæ cenſeri debent.

X. Dies civiles ab Ortu ad Ortum, aut ab Occaſu ad Occaſum, prout refractio eſt magna, vel parva, ita magnitudine variant, unde hujuſmodi in obſervationis negotio minimè fidendum.

XI. Dies à media nocte ad mediam noctem ſemper ſunt æquales: nam cum refractio tantum contingat in verticalibus, ſecundum altitudinem, non autem ſecundùm longitudinem, nihil eos impedire poteſt refractio. Quod item de aſtronomicis diebus, à meridie ad meridiem dicendum eſt.

XII. Dies artificiales, ſive arcus diurni, ſemper in toto mundo ſunt longiores, nocturni breviores. Cùm enim Solis refractio fiat ad perpendicularem, Sol debito citiùs oritur manè, veſperi æquo ſeriùs occidit.

XIII. Horologia omnia Solaria, quæ ex altitudinibus conficiuntur, erronea ſunt; errant quoque, qui horologia dirigunt, ſecundum ortum & occaſum Solis: ita mirabili ſanè divini Numinis providentia homines ſemper, & ubique plus lucis, quam tenebrarum habent; quæ quidem major, & minor refractio pro majori, vel minori elevatione Solis, inæquales quoque, & proportionales temporum durationes exhibet.

Regulæ de Umbris Gnomonum.

XIV. Tripliciter poſſunt umbræ conſiderari; vel prout ſunt in horolabiis mobilibus, vel immobilibus; ſecundò, prout ſunt ſub ſphæra recta; tertiò, prout ſub ſphæra obliqua conſiderantur.

XV. In horolabiis mobilibus, uti cylindris, annulis, ſimilibuſque, ex altitudinibus Solis confectis inſtrumentis, horam & locum Solis eundem, quem Sol irrefractus oſtenderet, umbra demonſtrat; aliter tamen ſe res habet in horolabiis fixis Zodiaco inſtructis, propter obliquum videlicet Solis ortum, & occaſum. Tertiò Sciatherica fixa ſub ſphæra quidem recta, nihil pati mutationis; ſub ſpæra tamen obliqua aliquantulum aberrabunt ab ea linea, quam Sol irrefractus oſtenderet. Nam ut ex præcedentibus patet, Sol ſub horizontem aliam refractus, aliam irrefractus amplitudinem habet. Sub ſphæra vero parallela maximas mutationes umbram facere, maxima refractionum varietas ſatis demonſtrat. *Cautelæ in horologiis ob refractionum fallaciam.*

XVI. Hinc ortus & occaſus ſyderum, uti & amplitudines ortivæ, & occiduæ in climatis Borealibus latiores ſunt, verſus Boream.

XVII. Hinc ſydera, quæ nobis necdum occubuerunt, Antipodibus jam orta ſunt.

XVII. Sicut ſub ſphæra recta, & obliquis huic vicinis, refractio ſola tempora horaria producit; ita, mirum dictu, ſub ſphæra parallela, & obliquis huic vicinis, integros dies anticipat, & poſtponit: fit hoc propter maximam obliquitatem illius ſphæræ. Nam Sol ad horizontem ibidem diutiſſimè manet, propter inclinationem eclipticæ: ideoque ſi ejuſdem refractio, vel unicum gradum æquet, quod fieri ſæpius non eſt dubium, donec Sol tantum arcum in ecliptica, qui uni gradui in verticali accepto reſpondet, percurrat, labuntur aliquot dies. Nam uni gradui in circulo verticali hujus ſphæræ reſpondent in ecliptica 20. grad. 30'. 29''. 21'''. Cum autem refractio integrum gradum ſæpiuſcule excedere queat, imo probabiliſſimè ad duos quandoque pertingat: hinc fit in tali caſu, Solem ſupra horizontem in parallela evaſurum, quinque diebus citius, eo quod duobus gradibus in verticali ſumptis reſpondeant 50. gr. 1'. 44''. 4'''. in ecliptica. Contrarium fiet in ſphæra recta, ubi & ecliptica ad horizontem parvam inclinationem habet, & motus primus Solem ab horizonte mox avehit; quod in ſphæra parallela non fit, ubi Solem ſolus motus ſecundus, eidemque proprius, ſupra horizontem levat. *Miræ refractionis natura ſphæra recta & parallela.*

CAPUT

CAPUT II.

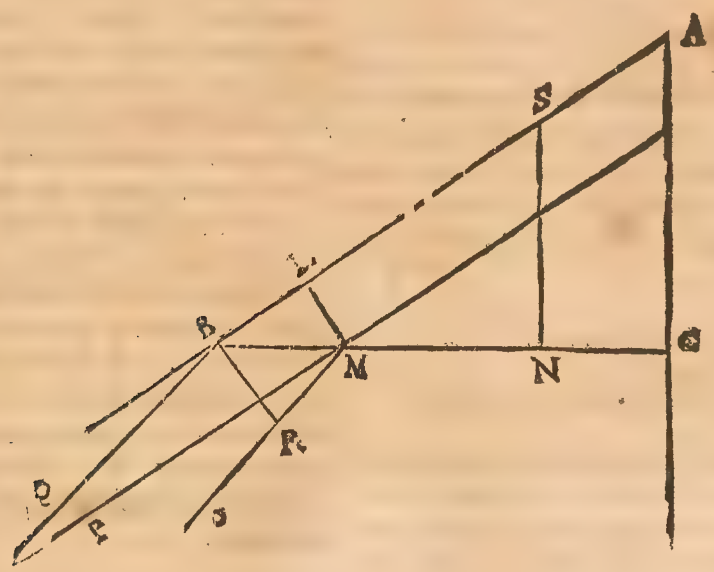
De computo Tabularum Anaclaſticarum.

VISIS refractionum in diverſis mediis reſultanticauſis, per præcedentia experimenta; jam ordo quoque poſtulat, ut quâ ratione radii hujuſmodi anaclaſtici inveſtigari, & in tabulas redigi poſſint, videamus. Quod cùm à nemine factum videam, nos primi in re difficillima glaciem rumpendam exiſtimantes, ſummo ſane labore integras refractionum tabulas ad ſingulos gradus, & minuta, & ad diverſa media per experimenta laborioſiſſima, ut ſic utilitati Tyronum conſuleretur, condidimus. Sunt quidem tabulæ aliquæ in lib. 10. Vitellionis, quas Keplerus quoque ſecutus eſt; ſed qui per ſingulos gradus ad minuta uſque ſecunda eos computaverit, reperi neminem. Loquor autem de tabulis refractionum ex aere in aquam, vinum, vitrum, & ſimile denſius medium; refractiones enim in mediis aeris vapidi multi deſcripſerunt, condideruntque tabulas ſatis accuratas Tycho, Kepplerus, Scheinerus & alii. Verum, ut ad rem veniamus, Lemmata nonnulla hic priùs, quæ ad inquiſitionis negotium viam ſternentia, plurimùm conferunt, præmittenda ſunt.

Lemma I.

Lux quanto medio denſiori obliquius illabitur, tanto majori angulo refringitur.

EXperientia primò rem oſtendo, deindè ipſa ratione. Repetatur figura Propoſit. I. Theorem. I. Ubi GB radius incidentiæ eſt; ſuperficies corporis diaphani denſioris CD. Dico, quò obliquiùs lux incidit in punctum B, tanto majori angulo refringi. Elevetur primò alhidada GB in G, & lux per eam illapſa ex B puncto refrangetur in F, eritque angulus refractus EBF: deprimatur eadem in S, & ea immiſſam lucem per punctum B refringet in M: erit igitur angulus refractus E BM, major angulo EBF. Sed hic angulus refractus tantò ſemper erit amplior, quantò Sol vicinior fuerit horizonti; è contrariò tantò minor, quantò vertici fuerit vicinior. Atque hæc experientia certa eſt, & infallibilis; niſi enim angulus refractus cum obliquitate incidentiæ continuò creſceret, non eſſet cauſa univerſalis refractionis. Cùm enim obliqua incidentia ſit diſperſionis argumentum, illa creſcente, creſcet diſperſio, ut bene notat Keplerus Quod ſi angulus refractionis



in obliqua incidentia, puta grad. 80. creſcere deſineret, eſſetque tam in 80. quam 82. 83. aut 84. incidentia grad. 30. Ergo medium diſperſioni reſtitiſſet uſque ad 80. inclinationem, unde in 82. aliiſque per 2. 3. 4. gradus non amplius reſiſteret: at ſemper medium diſperſionis reſiſtit, quia medium denſius; ergo impedit quo minus lux ſpargatur: ſed impeditur ſemper quamdiù ſpargit, uſque dum normaliter ei inſtiterit; tum enim radius in ſe ipſum refringitur. Patet ergo probandum,

Lemma II.

Quantò lux obliquius incidit, tantò ſemper fit major reſiſtentia ab eodem medio, quàm ſi rectiori incederet, reſpectu ipſius medii.

SIt lux A, medium denſius BM; AB, KM, paralleli Solis, diſtantia eorum ML. Cùm igitur BLM rectus ſit, & LBM ponatur obliquus acutus; erit ergo LBM minor, quàm BLM; & LM latus, quod minorum angulum B ſubtendit, minus erit latere BM, rectum BLM ſubtendente: Sed LM menſurat medii occurrentis luci rectè illapſę latitudinem, quia BLM rectus eſt; BM verò latitudinem occurrentis lucis ex obliquo; plus igitur denſitatis eſt in BM, quàm in LM. Major igitur reſiſtentia. Cùm enim refractio ſit motus affectus, tunc cum lux in ſuperficie corporis denſioris medii impingitur, & ſuperficies ob infinita puncta terminet, ſeu magis hic afficiat motus infinitos infinitorum lucis punctorum, ſuſcipiat verò hoc reſpectu conſiderationem denſitatis non minùs quàm ipſa corpulentia; plus igitur afficiet, ſi quodam reſpectu luci denſior occurat; denſior verò occurrit ex obliquo, ut jam oſtenſum eſt.

Ex hoc patet, refractiones circa horizontem præcipitatis incrementorum proportionibus creſcere. Quoniam enim BLM, & BCA recti ſunt, & LBM utrique triangulo communis, erunt triangula BAC, & BLM ſimilia; ergo ut CA ad AB, ita LM ad MB; ſed AB ſunt ſecantes inclinationum ABC, qui in fine quadrantis ſubitò creſcunt. Ergo & BM; at in BM, ad ML diximus refractiones quaſi creſcere, præterquam quod proportionaliter ipſis inclinationibus creſcunt; creſcunt igitur & refractiones ſubitò, quod erat probandum.

Problema I.

Tabulas refractionum computare.

HAbita igitur cujuſvis inclinationis refractione compoſita, elementa refractionis, & refractiones cæterarum inclinationum compoſitas, ſeu integras, ea, quæ ſequitur, ratione methodum Kepleri ſecuti calculabimus. Sit medium primò aqua, radius incidentiæ inclinet 80. gradibus; angulus reflexionis 30. radius refractus 50. gradibus, cujus ſecans eſt 155572. Dic igitur.

Ut ſecans anguli 50. grad. ad ſecantem anguli 0. ſive ad ſinum rectum 50. grad. ita refractionis angulus 30. grad. ad proportionalem refractionem inclinationis 80. facta operatione prodibit 19. grad. 17. minut. cui addita 10. grad. & 43. minut (eò quod medium refracto ſub aqua denſiùs occurit, quàm directo in proportione, quæ eſt 155572. ad 100000.) prodibunt 30. grad. 0. min. Hac igitur habita, cum ſimplex refractio inclinationis ſit proportionalis, angulus angulis, fiet diſtributio in inclinationes cæteras. Deinde quælibet multiplicetur in ſecantem anguli refracti, nondum plenè cogniti: toties igitur repetatur ſecantis inveſtigatio, donec nulla ſit reſidua, & diſcrepantia.

Paradigma Pragmatiæ.

ANgulo refracto 50. graduum ex diſtributione facto obtigerunt pro ſimplici refractione 12. grad. 4. minut. quæ ſubducta à 50. relinquunt 37. grad. 86. cujus ſecant 126787. ſeu exceſſus ſupra ſinum totum, ſeu ſecantem anguli 0. eſt 26787. hìc ductus in 12. gr. 4. min. diviſuſque per ſinum totum oſtendit 3. grad. 14. pro parte refractionis quæ eſt ex ſecantibus, quæ priùs erant etiam ſubtrahenda à 50. Subtrahatur igitur hic à jam diminuto 37. gr. 56. min. remaneantque 34. gr. 42. min. cujus ſecantis exceſſus ſupra ſinum totum eſt 21633. qui multiplicatur in 12. grad. 4. min. oſtendit 2. grad. 37. min. Nimium ergo priùs erat, cum 3. grad. 14. min. ſubducerentur: ergo à 37. grad. 56. min. jam hunc 2. grad. 37. min. ſubtracta relinquunt 35. grad. 19. min. cujus ſecantis exceſſus 22554. oſtendit 2. grad. 43. min. verum nec ille convenit. Iterum igitur, hic ſubductus à 37. grad. 56. min. relinquit 35. grad. 13. min. cujus exceſſus 22402 in 12. grad. 4. min. multiplicatus oſtendit 2. grad. 42. min. Cùm ergo hic à priore inſenſibiliter differat, queſcendum eſt. Erit igitur refractio obſecantes in inclinatione 50. grad. 2. grad. & 42. min. Atque hac methodo ſanè laborioſiſſima ſequentem tabulam condidimus, in qua refractiones ex aëre in aquam compoſitæ ex duplici elemento 1. & 2. ad ſingulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem exhibentur.

Canones de calculo refractionum in aqua, & aere.

Canon I.

UT ſecans anguli refracti 50. ad ſinum totum, ita angulus refractionis B 30. ad refractionem ſimplicem 19. grad. 17. min.

Ergo

Ergo per converſionem rationis:

Ut ſecans BI ad HI tangentem, ita CH ad HL; & dividendo, ut ſinus totus ad tangentem HI, ita CL ad LH. Præterea ut CE refractus ad ſimplicem CL, ita CE ad CL.

Si ergo ſupponatur, arcum CE eſſe graduum 80. & arcum CH 30. & conſequenter arcum HE eſſe 50. erit BS 155572. HI 55572. BH. 100000. & per A invenietur CL.

Canon II.

INclinatio irrefracta G 80. habet refractionem totalem 30. grad. & hæc ſublata ex 80. relinquit angulum refractum graduum 50. cujus ſecans eſt 15557239. ut hæc ſecans ad ſinum totum, ita eſt tota refractio 30. ad ſuam partem ſimplicem. Ergo hæc pars ſimplex erit $\frac{300000000}{15557239}$ 19. grad. 17. min. unius gradus, hoc eſt denominator ſignificat partes unius gradus. Multiplicatus ergo per 30. dabit totam refractionem in iiſdem partibus 466717170. & hinc ſubtractus numerator partis ſimplicis 300000000. relinquet partem congruam $\frac{166717170}{15557239}$. 10. grad. 43. min.

Canon III.

UT inclinatio irrefracta 80. ad ſuam refractionem ſimplicem B $\frac{100000000}{15557239}$ gr. ita inclinatio irrefracta C 50. ad ſuam ſimplicem. Multiplica igitur B per C productumque dividatur per A invenieturque fractio unius gradus $\frac{1500000000}{124437912}$ 12. gr. 3. min. unde 50. gr. hoc eſt, inclinatio irrefracta erit earundem partium $\frac{6222893600}{124437912}$ hinc verò ſubtracta fractio anguli ſimplicis relinquet, pro angulo refracto $\frac{4722895600}{124437912}$ 37. grad. 57. min. cujus ſecans eſt 12681543. Jam dico, quod

Sicut ſinus totus 100000000. ad ſinum ſecantem 12681543. ita 12. grad. 13. min, ad aliud.

Canon IV.

IN inclinatione grad. 80. conſtat totalem fractionem eſſe 30. ergo angulus refractus erit 50. Et quia, ut ſecans anguli refracti ad ſinum totum, ita eſt totalis refractio ad ſuam ſimplicem; Fiat ut 155572. ſecans 50. gr. ad ſinum totum 100000. ita 30. ad quartum, hoc eſt, ad $\frac{3000000}{155572}$. erit hic numerus quartus pars ſimplex refractionis totalis; & quia denominator denotat partes unius gradus; multiplicatus igitur per 30. dabit grad. 30. in iiſdem partibus $\frac{4667160}{155572}$. & hinc ſublata pars ſimplex relinquet pro congrua partes $\frac{1667160}{156572}$.

Pars ſimplex pro inclinatione grad 50.

UT inclinatio grad. 80. ad inclinationem grad. 80. ita illius pars ſimplex, hoc eſt $\frac{1000000}{155572}$. vel in numeris minimis $\frac{750000}{38863}$. ad partem ſimplicem inclinationis grad. 50. hoc eſt, ad $\frac{3750000}{311144}$. unius gradus, vel $\frac{468750}{38893}$. 12. grad. 3. min. partem ſimplicem.

Appropinquatio prima ad congruam partem.

PRimo pars ſimplex $\frac{468750}{38893}$. hoc eſt grad. 12. min. 3. ſubducantur ex inclinatione 50. grad. remanebuntque grad. 37. min. 57. cujus ſecans eſt 126815. ſublatoque ſinu toto 10000. remanet differentia 26815. Deinde fiat, ut ſinus totus 100000. ad 26815. ita pars ſimplex $\frac{468750}{38893}$. ad quartum, invenieturque prima pars congrua, hoc eſt, numerator fractionis partis ſimplicis multiplicetur per differentiam, producaturque numerator quotientis, & denominator multiplicetur per ſinum totum, producaturque denominator quotientis. Atque adeò hæc fractio $\frac{12569531250}{3889300000}$. reducta ad gradus, & minuta, facit primam partem congruam grad. 3. min. 14. Atque ex hoc unico paradigmate patet, qua ratione reliquarum refractionum congruas partes ſupputatione elicere debeas. Verùm ut directionem habeas calculationis tuæ, hic Tabulam Refractionum incredibili labore ſupputatam, unà cum operationibus factis ob oculos ponere viſum eſt; ut ſi quis calculi rationes minus perceperit, ex tabula propoſita aliquid lucis haurire poſſit.

Tabula I. Anaclaſtica, ſive Refractiones ex aere in aquam compoſitæ ex duplici elemento, primo, & ſecundo, ſecundùm placita Kepleri, ad ſingulos gradus incidentiæ ad radium perpendicularem. Acceſſit differentia, quæ eſt inter duas quaſlibet Refractiones proximas:

G.incid.		G M S	G.incid.		G M S	G.incid.		G M S
1	1	0 14 28	8	1	1 55 42	15	1	3 36 57
	2	0		2	39		2	4 18
	R	0 14 28		R	1 56 21		R	3 41 15
		0 0 0			1 41 41			3 26 9
		14 28			14 40			15 6
2	1	0 28 56	9	1	2 10 10	16	1	3 51 20
	2	1		2	56		2	5 13
	R	0 28 57		R	2 11 6		R	3 56 33
		0 14 28			1 56 21			3 41 15
		14 29			14 45			15 18
3	1	0 43 23	10	1	2 24 38	17	1	4 5 53
	2	2		2	1 16		2	6 16
	R	0 43 25		R	2 25 54		R	4 12 9
		0 28 57			2 11 6			3 56 33
		14 28			14 48			15 36
4	1	0 57 51	11	1	2 39 6	18	1	4 20 21
	2	5		2	1 42		2	7 26
	R	0 57 56		R	2 40 48		R	4 27 47
		0 43 25			2 25 54			4 12 9
		14 31			14 54			15 38
5	1	1 12 19	12	1	2 53 34	19	1	4 34 48
	2	10		2	2 12		2	8 45
	R	1 12 29		R	2 55 46		R	4 43 33
		0 57 56			2 40 48			4 27 47
		14 33			14 58			15 46
6	1	1 26 47	13	1	3 8 6	20	1	4 49 16
	2	16		2	2 48		2	10 13
	R	1 27 3		R	3 10 50		R	4 59 29
		1 12 29			2 55 46			4 43 33
		14 34			15 4			15 46
7	1	1 41 15	14	1	3 22 29	21	1	5 3 44
	2	26		2	3 40		2	11 50
	R	1 45 41		R	3 26 9		R	5 15 34
		1 27 3			3 10 50			4 59 29
		14 38			15 19			16 5

G.incid.		G	M	S
22	1	5	18	13
	2		13	37
	R	5	31	50
		5	15	34
			16	16
23	1	5	32	40
	2		15	34
	R	5	48	14
		5	31	50
			16	24
24	1	5	47	8
	2		17	42
	R	6	4	50
		5	48	14
			16	36
25	1	6	1	35
	2		20	1
	R	6	21	36
		6	4	50
			16	46
26	1	6	16	3
	2		22	32
	R	6	38	35
		6	21	36
			16	59
27	1	6	30	31
	2		25	15
	R	6	55	46
		6	38	35
			17	11
28	1	6	44	59
	2		28	11
	R	7	13	10
		6	55	46
			17	24
29	1	6	59	27
	2		31	18
	R	7	30	46
		7	13	10
			17	36
30	1	7	13	54
	2		42	34
	R	7	48	36
		7	30	46
			17	50
31	1	7	28	22
	2		38	19
	R	8	6	41
		7	48	36
			18	5
32	1	7	42	50
	2		42	11
	R	8	25	1
		8	6	41
			18	20
33	1	7	57	18
	2		46	18
	R	8	43	36
		8	25	1
			18	35
34	1	8	11	46
	2		50	39
	R	9	2	25
		8	43	36
			18	49
35	1	8	26	13
	2		55	18
	R	9	21	31
		9	2	25
			19	6
36	1	8	40	41
	2	1	0	13
	R	9	40	54
		9	21	31
			19	23
37	1	8	55	4
	2	1	5	26
	R	10	0	35
		9	40	54
			19	41
38	1	9	9	37
	2	1	10	54
	R	10	20	31
		10	10	35
			19	56
39	1	9	24	5
	2	1	16	42
	R	10	40	47
		10	20	31
			20	16
40	1	9	38	32
	2	1	22	48
	R	11	0	20
		10	40	47
			20	33
41	1	9	53	0
	2	1	29	13
	R	11	22	13
		11	1	20
			20	53
42	1	19	7	28
	2	1	35	57
	R	11	43	25
		11	22	13
			21	12
43	1	10	21	56
	2	1	43	0
	R	12	4	56
		11	43	25
			21	31
44	1	10	36	24
	2	1	50	24
	R	12	6	48
		12	4	56
			21	52
45	1	0	50	52
	2	1	58	10
	R	12	49	2
		12	26	48
			22	14

		G	M	S			G	M	S			G	M	S
	1	11	5	19		1	13	1	2		1	14	56	44
46	2	2	6	16	54	2	3	24	16	62	2	5	8	22
	R	13	11	35		R	16	25	18		R	20	5	6
		12	49	42			15	59	53			19	36	9
			22	33				25	25				28	57
	1	11	19	47		1	13	15	30		1	15	11	17
47	2	2	14	43	55	2	3	36	2	63	2	5	23	17
	R	13	34	30		R	16	51	32		R	20	34	59
		13	11	35			16	25	18			20	5	6
			22	55				25	14				29	53
	1	11	34	15		1	13	29	57		1	15	25	40
48	2	2	23	31	56	2	3	47	55	64	2	5	38	35
	R	13	57	46		R	17	17	52		R	21	4	15
		13	34	30			16	51	32			20	34	59
			23	16				26	20				29	16
	1	11	48	43		1	13	44	25		1	15	40	8
49	2	2	32	44	57	2	4	0	16	65	2	5	45	20
	R	14	25	27		R	17	44	41		R	21	34	28
		13	57	46			17	17	52			21	4	15
			23	41				26	49				30	13
	1	12	3	11		1	13	58	53		1	15	54	36
50	2	2	42	17	58	2	4	13	0	66	2	6	10	32
	R	14	45	28		R	18	11	53		R	22	4	8
		14	21	27			17	44	41			21	34	28
			24	1				27	12				30	40
	1	12	17	38		1	14	13	21		1	16	9	3
51	2	2	52	16	59	2	4	26	12	67	2	6	27	8
	R	15	9	54		R	18	39	33		R	22	36	11
		14	45	28			18	11	3			22	5	8
			24	26				27	30				31	3
	1	12	32	6		1	14	27	49		1	16	23	31
52	2	3	2	35	60	2	4	39	50	68	2	6	44	14
	R	15	34	41		R	19	7	39		R	22	7	45
		15	9	54			18	39	33			27	36	11
			24	47				28	6				31	34
	1	12	46	34		1	14	42	17		1	16	37	59
53	2	3	13	19	61	2	4	53	52	69	2	7	1	39
	R	15	59	53		R	19	36	9		R	23	39	38
		15	34	41			91	7	39			23	7	45
			25	12				28	30				31	53

G.incid.		G	M	S
70	1	16	52	27
	2	7	19	34
	R	24	12	1
		23	39	38
			32	23
71	1	17	6	55
	2	7	38	6
	R	24	45	1
		24	12	1
			33	0
72	1	17	21	22
	2	7	56	57
	R	25	18	19
		24	45	1
			33	18
73	1	17	35	50
	2	8	16	11
	R	25	52	1
		24	18	19
			33	42
74	1	17	50	18
	2	8	35	52
	R	26	26	10
		25	52	1
			34	9
75	1	18	4	46
	2	8	55	57
	R	27	0	43
		26	26	10
			34	33
76	1	18	19	14
	2	6	16	30
	R	27	35	44
		27	0	43
			35	1
77	1	18	33	42
	2	9	37	33
	R	28	11	15
		27	35	44
			35	31
78	1	18	48	9
	2	9	58	46
	R	28	46	55
		28	11	15
			35	40
79	1	19	2	37
	2	10	20	46
	R	29	23	23
		28	46	55
			36	28
80	1	19	17	1
	2	10	42	59
	R	30	0	0
		29	23	23
			36	37
81	1	19	3	33
	2	11	5	38
	R	30	37	11
		30	0	0
			37	11
82	1	19	46	1
	2	11	28	47
	R	31	14	48
		30	37	11
			37	37
83	1	20	0	28
	2	11	52	4
	R	31	52	32
		31	14	48
			37	44
84	1	20	14	56
	2	12	15	57
	R	32	30	53
		31	52	32
			38	21
85	1	20	29	24
	2	12	40	19
	R	33	9	43
		32	30	53
			38	50
86	1	20	43	52
	2	13	4	57
	R	33	48	49
		33	9	43
			39	6
87	1	20	58	20
	2	13	30	1
	R	34	28	21
		33	48	49
			39	32
88	1	21	12	47
	2	13	55	29
	R	35	8	16
		34	28	21
			36	55
89	1	21	27	15
	2	14	21	15
	R	35	48	30
		35	8	16
			40	14
90	1	21	41	43
	2	14	47	24
	R	36	29	7
		35	48	30
			40	37

Nota literam R, hac in Tabula ſignificare angulum refractionis; reliqua, operationes ad illum eruendum, juxta præcepta in præcedentibus tradita.

Tabula II. Anaclaſtica ſingulas refractionum calculandarum operationes continens.

Radii gradus incidentiæ.	Pars ſimplex.		Pars congrua		Angulus refractionis.		Angulus refractus.	
	G	M	G	M	G	M	G	M
1	0	14	0	0	0	14	0	42
2	0	29	0	0	0	29	1	30
3	0	43	0	0	0	43	2	16
4	0	58	0	0	0	58	3	51
5	1	12	0	0	1	12	3	47
6	1	27	0	0	1	27	4	33
7	1	41	0	0	1	41	5	18
8	1	56	0	0	1	56	6	3
9	2	10	0	1	2	11	6	49
10	2	25	0	1	2	26	7	34
11	2	39	0	2	2	41	8	19
12	2	54	0	2	2	56	9	4
13	3	8	0	3	3	11	9	49
14	3	22	0	3	3	25	10	35
15	3	37	0	4	3	41	11	19
16	3	51	0	5	3	56	12	4
17	4	6	0	6	4	12	12	28
18	4	20	0	7	4	27	13	33
19	4	35	0	8	4	43	14	17
20	4	49	0	10	4	59	15	1
21	5	4	0	12	5	16	15	44
22	5	18	0	14	5	32	16	18
23	5	33	0	16	5	45	17	11
24	5	47	0	18	6	5	17	55
25	6	2	0	20	6	22	18	38
26	6	16	0	22	6	38	19	22
27	6	30	0	25	6	55	20	5
28	6	45	0	28	7	13	20	47
29	6	59	0	31	7	30	21	20
30	7	14	0	34	7	40	22	12
31	7	28	0	38	8	6	22	54
32	7	43	0	42	8	25	23	35
33	7	57	0	46	8	43	24	17
34	8	12	0	51	9	3	24	57
35	8	26	0	55	9	21	25	39
36	8	41	1	0	9	41	26	19
37	8	55	1	5	10	0	27	0
38	9	10	1	11	10	21	27	39
39	9	24	1	17	10	41	28	19
40	9	38	1	23	11	1	28	59
41	9	53	1	29	11	22	29	38
42	10	7	1	36	11	43	30	17
43	10	22	1	43	12	5	30	55
44	10	36	1	50	12	26	31	34
45	10	51	1	58	12	49	32	11

Radii gradus incidentiæ.	Pars ſimplex,		Pars congrua		Angulus refractionis.		Angulus refractus.	
	G	M	G	M	G	M	G	M
46	11	5	2	6	13	11	32	49
47	11	20	2	14	13	34	33	26
48	11	34	2	23	13	57	34	3
49	11	49	2	32	14	21	34	39
50	12	3	2	42	14	45	35	15
51	12	18	2	52	15	10	35	50
52	12	32	3	3	15	35	36	25
53	12	47	3	14	16	1	36	59
54	13	1	3	25	16	26	37	34
55	13	15	3	36	16	51	38	9
56	13	30	3	48	17	18	38	42
57	13	44	4	0	17	44	39	16
58	13	59	4	13	18	12	39	48
59	14	13	4	26	18	39	40	21
60	14	28	4	40	19	8	40	52
61	14	42	4	54	19	36	41	24
62	14	57	5	19	20	16	41	34
63	15	11	5	24	20	34	42	25
64	15	26	5	39	21	5	42	55
65	15	40	5	55	21	35	43	25
66	15	55	6	11	22	6	43	54
67	16	9	6	27	22	36	44	24
68	16	23	6	44	23	7	44	53
69	16	38	7	2	23	40	45	20
70	16	52	7	20	24	12	45	48
71	17	7	7	38	24	45	46	15
72	17	21	7	57	25	18	46	42
73	17	36	8	16	25	52	47	8
74	17	50	8	36	26	26	47	34
75	18	5	8	56	27	1	47	59
76	18	19	9	16	27	35	48	25
77	18	34	9	37	28	11	48	49
78	18	48	9	59	28	47	49	13
79	19	3	10	21	29	24	49	36
80	19	17	10	43	30	0	50	0
81	19	36	11	5	30	36	50	24
82	19	46	11	29	31	15	50	45
83	20	0	11	52	31	52	51	8
84	20	15	12	16	32	31	51	29
85	20	29	12	41	33	10	51	50
86	20	44	13	5	33	49	52	11
87	20	58	13	29	34	27	52	33
88	21	13	13	55	55	8	52	52
89	21	27	14	21	35	48	53	12
90	21	42	14	48	36	30	53	30

Tabu-

Tabula III. *Anaclaſtica, ſive refractionum ex Aere in Aquam, ex obſervatione Scheineri.*

Grad. Aeris.	Grad. refract. Aquæ. G	M	Complem.	Grad. Aeris.	Grad. refract. Aquæ. G	M	Complem.	Grad. Aeris.	Gra. refra. Aquæ. G	M	Complem.
0	0	0	90	30	22	30	60	60	40	30	30
1	0	48	89	31	23	10	59	61	41	1	29
2	1	36	88	32	23	50	58	62	41	32	28
3	2	24	87	33	24	20	57	63	42	3	27
4	3	12	86	34	25	9	56	64	42	33	26
5	4	0	85	35	25	48	55	65	43	3	25
6	4	47	84	36	26	27	54	66	43	3	24
7	5	34	83	37	27	6	53	67	44	3	23
8	6	21	82	38	27	44	52	68	44	32	22
9	7	8	81	39	28	22	51	69	45	1	21
10	7	55	80	40	29	6	50	70	45	30	20
11	8	42	79	41	29	37	49	71	45	58	19
12	9	29	78	42	30	14	48	72	46	26	18
13	10	15	77	43	30	51	47	73	46	54	17
14	11	1	76	44	31	27	46	74	47	21	16
15	11	47	75	45	32	3	45	75	47	48	15
16	12	32	74	46	32	39	44	76	48	15	14
17	13	17	73	47	33	15	43	77	48	42	13
18	14	2	72	48	33	50	42	78	49	8	12
19	14	46	71	49	34	25	41	79	49	34	11
20	15	30	70	50	35	0	40	80	50	0	10
21	16	13	69	51	35	34	39	81	50	25	9
22	16	56	68	52	36	8	38	82	50	50	8
23	17	39	67	53	36	42	37	83	51	15	7
24	18	21	66	54	37	15	36	84	51	39	6
25	19	3	65	55	37	48	35	85	52	3	5
26	19	45	64	56	38	21	34	86	52	27	4
27	20	27	63	57	38	54	33	87	52	51	3
28	21	8	62	58	39	26	32	88	53	14	2
29	21	49	61	59	39	58	31	89	53	32	1

Uſus Tabulæ.

QUære in columna (titulo Grad. Aëris) gradus radiorum incidentiæ; & columna ſequens dabit angulos refractos in gradibus, & minutis. Verbi gratia, ſi velis ſcire, quis gradus refractus reſpondeat gradui 80. vide hunc gradum in columna, cui titulus Grad. Aeris, & columna, cui titulus Grad. refract. Aquæ, & dabit gr. 50. min. 0. qui eſt gradus refractus ſub aqua: non ſecus in aliis procedes. Columna, cui titulus eſt, Complementum, ad hoc inſervit, ut ſi cuipiam ex oppoſita parte operationem inſtituere libeat; per complementa graduum ſcopum pertingat.

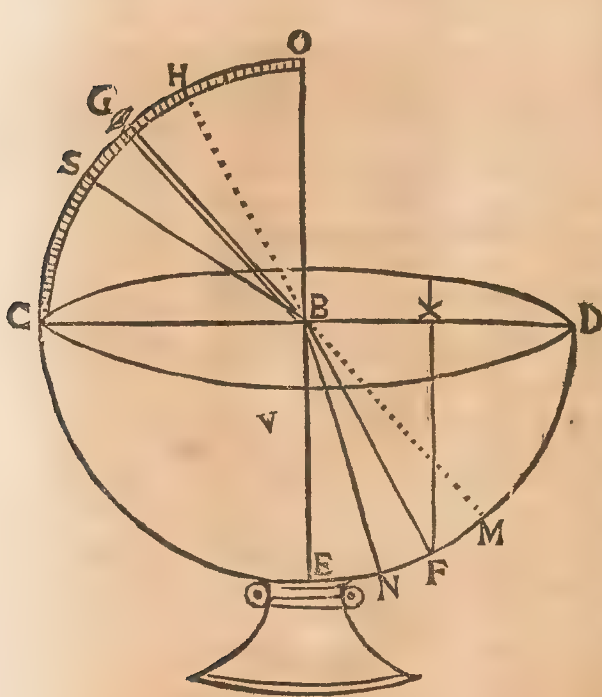
Problema II.

Inſtrumentum meſopticum anaclaſticum conſtruere.

PRimò fiat cyathus perfectè hemicyclus CBDE, cujus interiorem concavam ſuperficiem duobus ſemicirculis, qui meridianum, & verticalem referant, in quatuor quadrantes divides, dabitque punctum E Nadir punctum oppoſitum vertici: ſitque meridianus CED, verticalis primarius BE: B centrum mundi: horizon BCVD in 360. partes, ſeu quatuor quadrantes diviſus: CED meridianus, cujus quadrantem ED in 90. æquales partes exactè divides ab E incipiendo.

Secundò, huic vaſi ita præparato quadrantem adaptabis Azymuthicum, ea induſtria, ut in centro B liberè circa axem moveri poſſit; quod ut commodiùs fiat, latus quadrantis BO, duabus anſulis inſtructum ſit, oportet, ut in iis veluti cardinibus quibuſdam

buſdam circa axem EB, ptoductum in O, motus, horizontem radere poſſit: referet enim hic quadrans omnium Azymuthorum ſitum.



Tertiò, centro B quadrantis regulam, vel alhidadam quantùm fieri poteſt, ſubtiliter elaboratam, pinnacidiis ſuis inſtructam, vel etiam ſubtilem canaliculum, qualem GB refert, affiges, & habebis quadrantem præparatum.

Ratio obſervandi refractiones hujus inſtrumenti ſubſidio.

Praxis obſervandi refractiones. DUplici via gradus refractionis hujus inſtrumenti ope obſervari poſſunt, linea viſuali, vel radioſa Solis; utrumque explicemus. Determinaturus igitur puncta refractionum in vaſe anaclaſtico hemicyclo. Primò, aqua vas eò uſque adimplebis, ut centrum B immediatè ſub aqua pateat. Deinde diriges alhidadam ſupra ſingulos denos quadrantis gradus à 10. incipiendo, diligenter notando quem gradum infra aquam viſus offendat in quadrante ED, & hunc diligenter notabis, erit enim hic angulus refractus, quem ſeorſim nota cum angulo incidentiæ 10. Iterum promota alhidada ſupra gradum 20. diſpiciendo diligenter nota, quem gradum viſus attingat in quadrante ED; & hunc unà cum minutis ſuis pari ratione nota, & ſic de cæteris, donec omnes decades refractionis abſolveris; deinde ad earum gradus obſervandos te convertes. Ut autem puncta meliùs determinentur, ea ſubtili obelo, altera manu ſub aqua viſui correſpondentia puncta ſignabis: atque hic modus, ſi exactè inſtituatur, & quadrans rectè adaptatus fuerit, ſatis certus, & ſecurus eſt. Solarium verò radiorum ſubſidio ita tabulam conſtrues. Fiat primò in aliquo plano horizontali exacta Azymuthorum, & Almucantarum deſctiptio, qualem in quinto libro docuimus. Deinde ſelecto tempore meridiano Sole primum ♋ gradum ſubeunte, obſerva, quem dimiſſi per alhidadam radii gradum reſecent in quadrante ED: hic erit gradus refractus maximæ Almucantaræ iſti diei correſpondens; quam & ſeorſim nota. Deinde hanc operationem Sole ſingulas Almucantaras obtinente ſervabis. Nota tamen hic in ſingulis obſervationibus vas unà cum quadrante E D, verſus Solis Azymuthum dirigi debere: ſic enim fiet, ut & Azymutha, & Almucantaras una operatione inſcribas. Verùm cùm hic operoſior ſit, aliam hic praxin ſubjungemus, ut ſequitur. *Alia praxis refractionis indaganda.*

Fiant duo hemicycla æqualia prorſus; gnomonibus ſuis inſtructa æqualibus; diviſione quadrantum æquali; hæc ſimul expoſita Soli; unum liquore plenum, alterum eodem vacuum; & gnomon vacui radiorum directorum, alterum verò infra liquorem refractorum radiorum gradus oſtendet; hac induſtria nos refractiones quorumcunque liquorum invenimus, ut paulò poſt dicetur.

Ex hac operatione patet, qua ratione non refractiones tantùm ex aere in aquam, ſed in oleum, vinum, cæteraſque differentis tenuitatis liquores, in vitrum quoque, & cryſtallina corpora obſervari, atque in tabulas redigi poſſunt. Verum, ut ſpecimen aliquod hic videas refractionum in aqua, vino, oleo, vitro, ſummo ſanè labore à nobis obſervatarum: refractionum tabulas hic ſubjungemus; ne quicquam curioſo machinatori reticuiſſe videamur, ex quibus etiam unius ad alterius medium refractionis differentias non ſine voluptate videbis. Et ab aere quidem ad vinum, & oleum vix ullam differentiam, niſi in minutis invenimus; quare prout eas obſervavimus, hic in decadibus graduum tantum proponemus, ex quibus ſagax lector, & ſi cui alteri otium fuerit, facile reliquorum graduum refractiones, juxta regulam de medio proportionali eliciendo inveſtigare poterit. *Refractio in Oleum, Vinum, Vitrum*

Tabu-

Tabula Anaclaſtica radiorum incidentium in Vinum, Oleum, Vitrum, ex obſervatione Authoris.

	Refractiones ex aere in Aquam		Refractiones ex aere in Vinum.		Refractiones ex aere in Oleum.		Refractiones ex aere in Vitrum.	
Radius incident.	*Radius refractionis*		*Radius refractionis*		*Radius refractionis*		*Radius refractionis.*	
	G	M	G	M	G	M	G	M
10	7	40	7	30	7	10	6	50
20	15	22	15	15	14	50	13	20
30	22	20	22	10	21	56	19	10
40	28	51	28	56	28	10	24	52
50	34	54	34	50	33	50	29	48
60	40	20	40	10	39	40	34	10
70	45	20	45	10	44	48	38	50
80	49	56	49	50	49	6	41	50

Ex quibus tabulis clarè patet, in vino plus ad perpendiculare refringi radium, quàm in aqua; & in oleo plus quàm in vino; & aqua in vitro plus quàm in ſingulis. Si tamen refractio fiat in aqua vitro incluſa, eadem illa erit, ac ſi per ſolam, ac nudam aquam tranſiret. Quæ omnia ea diligentia, quanta in Phyſica materia fieri potuit exploravimus. Verùm hoc loco minimè omittendas duxi eaſdem tabulas à Vitellione confectas; ex quibus curioſus Lector facilè differentiam refractionum inveniet.

Tabula ex Vitellione.

Angulus incidẽtiæ	Ang. refr. ab aere ad Aquam.		Ang. refr. ab aere ad Vitrum		Ang. refr. ab aqua ad Vitrum.		Ang. refr. ab aqua ad Aerem.		Ang. refr. à vitro ad Aerem.		Ang. refr. à vitro ad Aquam.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
10	7	45	7	0	9	30	12	5	13	0	10	30
20	15	30	13	30	18	30	24	30	26	30	21	0
30	22	30	19	30	27	0	37	30	40	30	33	0
40	29	0	25	0	35	0	51	0	55	0	45	0
50	35	0	30	0	42	30	65	0	70	0	57	30
60	40	30	34	30	49	30	79	30	85	30	70	30
70	45	30	38	30	56	0	94	30	10	30	84	0
80	50	0	42	0	62	0	100		118	0	98	0

De Refactionibus Atmoſphæræ.

NUllum in Aſtromia negotium tot difficultatibus perplexum eſt, ac illud de refractionibus ſyderum ex aere ortis. Cùm enim vix horizon ſit, qui non ab altero denſitate aeris diſſideat; fit conſequenter, ut in diverſis locis ſydera propè horizontem exactiſſimis etiam inſtrumentis obſervata, tot tamen errores pariant, quot ſunt ſyderum obſervatores. Norarunt hanc refractionum inconſtantirm Tycho quoque *Diverſitas refractionum.*

Sss 3 &Ke-

& Keplerus. Accedit, Atmoſphæram oppido inæqualem eſſe & incertæ altitudinis; quam ſi certam haberemus, difficilis non foret exacta refractionum diſquiſitio. Nam quod Optici demonſtrant, altitudinem materiæ crepuſculorum æqualem eſſe 12. milliaribus, non ſequitur eandem materiam crepuſculorum effectricem, etiam refractionum eſſe effectricem. Cùm enim materia refractiva ſyderum ſit liquida, humida, vapida, imò ipſius aquæ evaporatio; ſequitur eandem fumoſam & igneam, cujuſmodi exhalationes ſunt, non aliter ſupra aerem hunc anaclaſticum eluctaturam, ac aer ex aqua eluctatur. Fumi igitur altiora loca obtinebunt, qui cum aliquid opacitatis habeant, lumen Solis ante Ortum ad nos quidem reflectent, non tamen apti ſunt, illud idem refringere. Cum igitur tanta ſit refractionum varietas, difficulter aliquid certi circa hoc negotium ſtatui poteſt. Certè refractiones ſyderum à Tychone obſervatæ in Uraniburgo, notabiliter ab iis, quas Romæ hic tùm Schinerus tum alii obſervarunt, differunt: imò hæc refractio non tantum notatur, ſub diverſis horizontibus diverſa, ſed eadem variari comperitur ſingulis non dicam diebus, ſed horis; Cum alia ſit refractio æſtivis, alia hybernis temporibus, alia ſub Ortum Solis, alia ſub Occaſum, alia in mediterraneis, alia in maritimis locis, alia in montanis, alia in planis. Et quamvis differentia hæc non ad minuta ſe extendat, in aſtronomico tamen negotio multiplicatæ; errores cauſant prorſus, intolerabiles, Nos hic tabulas refractionum ſyderum apponimus; ne quicquam Arti noſtræ omiſiſſe videamur.

Tabellæ tres Refractionum ſyderum in aere, ex obſervatione, & calculo Tychonis.

Prima Tabella Refractionum Solis.

G. ☉	Refract. ′	″	G. ☉	Refract. ′	″	G. ☉	Refract. ′	″	G. ☉	Refract. ′	″	G. ☉	Refract. ′	″
0	34	0	9	10	30	18	5	45	27	2	0	36	0	30
1	26	0	10	10	0	19	5	0	28	1	45	37	0	25
2	20	0	11	9	30	20	4	30	29	1	35	38	0	20
3	17	0	12	9	0	21	4	0	30	1	25	39	0	15
4	15	30	13	8	30	22	3	30	31	1	15	40	0	10
5	14	30	14	8	0	23	3	10	32	1	5	41	0	9
6	13	30	15	7	30	24	2	50	33	0	55	42	0	8
7	12	45	16	7	0	25	2	30	34	0	45	43	0	7
8	11	15	17	6	30	26	2	15	35	0	35	44	0	6
9	10	30	18	5	45	27	2	0	36	0	30	45	0	5

Secunda Tabella Refractionum Lunæ.

G. ☽	Refract. ′	″	G. ☽	Refract. ′	″	G. ☽	Refract. ′	″	G. ☽	Refract. ′	″	G. ☽	Refract. ′	″
0	33	0	9	11	20	18	6	30	27	2	40	36	0	45
1	25	0	10	10	45	19	6	0	28	2	20	37	0	40
2	20	0	11	10	10	20	5	30	29	2	0	38	0	35
3	17	0	12	9	35	21	5	0	30	1	40	39	0	30
4	15	20	13	9	0	22	4	35	31	1	30	40	0	25
5	14	20	14	8	30	23	4	10	32	1	20	41	0	20
6	13	50	15	8	0	24	3	45	33	1	10	42	6	15
7	12	45	16	7	30	25	3	20	34	1	0	43	0	10
8	12	0	17	7	0	26	3	0	35	0	50	44	0	5
9	11	20	18	6	30	27	2	40	36	0	45	45	0	0

Ter-

Tertia Tabella Refractionum Stellarum Fixarum.

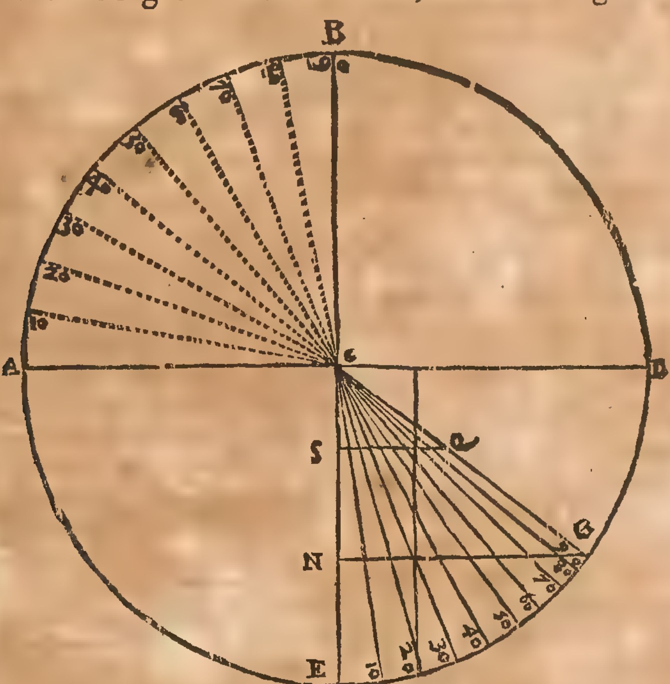
G. *	Refract. ′	″	G. *	Refract. ′	″	G. *	Refract. ′	″	G. *	Refract. ′	″	G. *	Refract. ′	″
0	30	0	4	11	0	8	6	45	12	4	30	16	2	30
1	21	30	5	10	0	9	6	0	13	4	0	17	2	0
2	15	30	6	9	0	10	5	30	14	3	30	18	1	15
3	12	30	7	8	15	11	5	0	15	3	0	19	0	30
4	11	0	8	6	45	12	4	30	16	2	30	20	0	0

Uſus. Quære gradus ☉, vel ☽, vel * in appropriatis tabulis, & ′ cum ″ è regione dabunt refractionem quæſitam; ita 10, gr. ☉ reſpondent 10′. 0″. & ſic de cæteris.

Problema. III.

Quadrantem anaclaſticum in negotio Sciatherico adhibendum conſtruere.

Fiant duo quadrantes oppoſiti ABC, & CDE, quorum ille vocetur *ισόπτωτος*, ſive incidentiæ radiorum, hic anaclaſticus, ſive refractorius, quorum uterque dividatur in 90. æquales partes; hac tamen differentia, ut quadrans ABC diſtinctis gradibus & radiis ad centrum ductis, quadrans autem CDE occultis gradibus, & ſignis notetur. Hoc peracto propone tibi ob oculos unam è tribus tabulis anaclaſticis, quam volueris, paulò ante propoſitis. Quæ quamvis aliquantulum in minutis differant, in negotio tamen ſciatherico nulla differentia ſenſibilis timenda eſt. Securè igitur utravis uti poteris. Primò igitur vide, qui gradus refractus reſpondeat primo gradui incidentiæ, & hunc quidem quæras in quadrante ABC, à puncto B incipiendo; refractum autem quæres in quadrante CED, à puncto E incipiendo vel è contra, & per gradum hunc, ſive minuta gradus ex centro lineam



duces, quæ erit linea refracta: deinde ſingulos ordine gradus refractos, juxta radios incidentiæ in tabula occurrentes, in limbo ED, quadrantis CED ordinabis, ut in primo gradu factum eſt; habebiſque quadrantem anaclaſticum CEG ad ſingulos gradus præparatum, cujus in omni negotio anaclaſtico infinitus propemodum uſus eſt, ut paulò poſt videbitur.

Ratio inquirendi angulos refractionum. Angulos refractionis in hiſce tabulis omiſimus, cum unuſquiſque eos habere poſſit ex ſola ſubtractione anguli refracti ab angulis incidentiæ facta. Ut ſi velim ſcire, quis angulus refractionis ex aëre in aquam reſpondeat 80. gradibus incidentiæ: ſubtraho igitur angulum refractum ab 80. ei reſpondentem, & prodibunt 30. angulus refractionis. Pari ratione: ſi velim ſcire quantus ſit angulus refractionis ex aëre in vitrum; ſubtraho 7. refractum ex 10. gradibus incidentiæ, remanebunt 3 pro angulo refractionum: & ſic de cæteris idem judicium eſto.

Ex his patet, quod in eodem diaphano denſiore primò angulus refractionis ab angulo incidentiæ majore, majore angulo refractionis ab angulo incidentiæ minore; exceſſus quoque anguli refractionis majoris ſupra angulum refractionis majorem; erit minor exceſſu anguli incidentiæ majoris ſupra

ſupra minorem; & proportio anguli refractionis ab anguli incidentiæ majore ad illum majorem, erit major proportione anguli refractionis ab angulo incidentiæ minore ad illum minorem; & angulus refractus, ſcilicet ille, quem addit angulus incidentiæ minor ſupra angulum ſuæ refractionis, eſt major angulo refracto, quem addit angulus incidentiæ minor ſupra angulum ſuæ refractionis.

Præluſio.

De Retis horizontalis anaclaſtici ſtructura.

IN quadrante anaclaſtico præcedente in linea CE, determinetur ſtyli magnitudo pro libitu, quæ ſit verbi gratia C, S, atque ex puncto S ad lineam CD, parallela ducatur SQ, vel GN, quæ lineam horizontalem, ſive planum horizontale anaclaſticum referet.

Hoc peracto in ductam ſeorſim rectam lineam CD, cujuſcunque magnitudinis transferatur ex quadrante anaclaſtico linea SQ una cum ſuis diviſionibus, poſitoque uno circini pede in puncto R medio puncto lineæ CD, tanquam centro altero per translata puncta circuli ducantur excentrici, qui dabunt almucantaras anaclaſticas quæſitas, ut in ſequenti figura patet.

Si porrò extremum circulum in 360. partes, vel in 4. quadrantes diviſeris, atque ex puncto R centro rectas per diviſionum puncta duxeris, dabunt illæ azymutha, atque adeo rete anaclaſticum omnibus numeris abſolvent. Demonſtratio hujus dependet ex præcedentibus experimentis. Vide figuram ſequentis Problematis.

Problema IV.

Horologium anaclaſticum horizontale unà cum circulorum cæleſtium deſcriptione conſtruere.

PRimò, præparetur vas quoddam ABCD quadratum, cujus latera AB, CD, AC, BD, ita fundo erigantur, ut aquam infuſam perfectè continere poſſint: quantò autem dicta latera fuerint humiliora, tantò meliorem horologium effectum ſortietur (petimus enim hic tantum horologium horizontale, non autem verticale horizontali mixtum, quod fieret, ſi ſpondæ vaſis forent altiores, deſcribere.)



Secundò, hoc præparato fiat rete circulare anaclaſticum ABCD; ſubſidio quadrantis anaclaſtici dato ſtylo tanto, quanta eſt altitudo ſpondarum vaſis, ut fig. docet. Hæc igitur ſtyli quantitas determinata in linea quadrantis, à C in S ſumatur, deinde in S ad CE, ducatur normalis, quæ lineas anaclaſticas ex centro C ductas ſecabit. Ad ſingula igitur intervalla, quæ ſunt in linea SQ ab S, & puncta interſectionum, ex centro, ſeu



loco ſtyli horologii in fundo vaſis ABCD, circuli deſcribantur, qui Almucantaras anaclaſticas referent: harum quamcunque ſi in 360. gradus diviſeris, & ex centro E rectas duxeris, habebis & Azymutha dicto vaſi inſcripta.

Tertiò hujus retis ope ita horas aſtronomicas inſcribes. Accipe tabulam Almucantaro-azymuthicam, & obſerva diligenter primò ubi hora 12. Sole in Cancro conſtituto ſe interſecent Azymuthum, & ejus Almucantara; invenieſque hic Romæ Azymuthum 90. & Almucantaram eſſe 72. grad. 30. min. Ubi enim hæc Azymuthum 90. interſecat, ibi eſt punctum horæ 12. ♋. Pro hora 1. vel 11. obſervabis in eodem tropico interſectionem Azymuthi cum ſua Almucantara, quam tabula tibi exhibebit. Communis enim. interſectio utriuſque aſſignabit punctum horæ 1. vel 11. in tropico ♋. Inquiſitis igitur punctis ſingularum horarum dicta induſtria in ♋. Puncta horarum linea curva hyperbolica conjunges, habebiſque tropicum ♋. Simili induſtria puncta

puncta horarum in ♈ inquires, incipiendo ab hora 12. communes enim interſectiones Azymuthorum cum almucantaris debunt puncta horarum, quæ recta conjuncta dabunt æquatorem. Pari ratione puncta horarum in tropico ♑ inquires ope tabulæ, quæ tibi ſemper ad datam horam exhibet communes interſectiones Azymuthorum cum Almucantaris. Horas ab ortu, & occaſu per propriam tabulam ſimili ratione inſcribes, ſemper à 23. hora incipiendo, communia interſectionum puncta rectis lineis conjungendo, habebiſque horas quæſitas. Eadem prorſus ratione horas planetarias delineabis per propriam tabulam.

Vſus.

Situs vaſis. POnatur vas Sciathericum anaclaſticum ad lineam meridianam, repleaturque aqua, donec apex ſtyli immediatè ſub aqua ſubſidat; & monſtrabit intra lineas horas quæſitas anaclaſtice, à quibus in vaſe aquis denudato longè aliàs aberraret. Horologium igitur anaclaſticum horizontale deſcripſimus, quod erat faciendum.

Problema V.

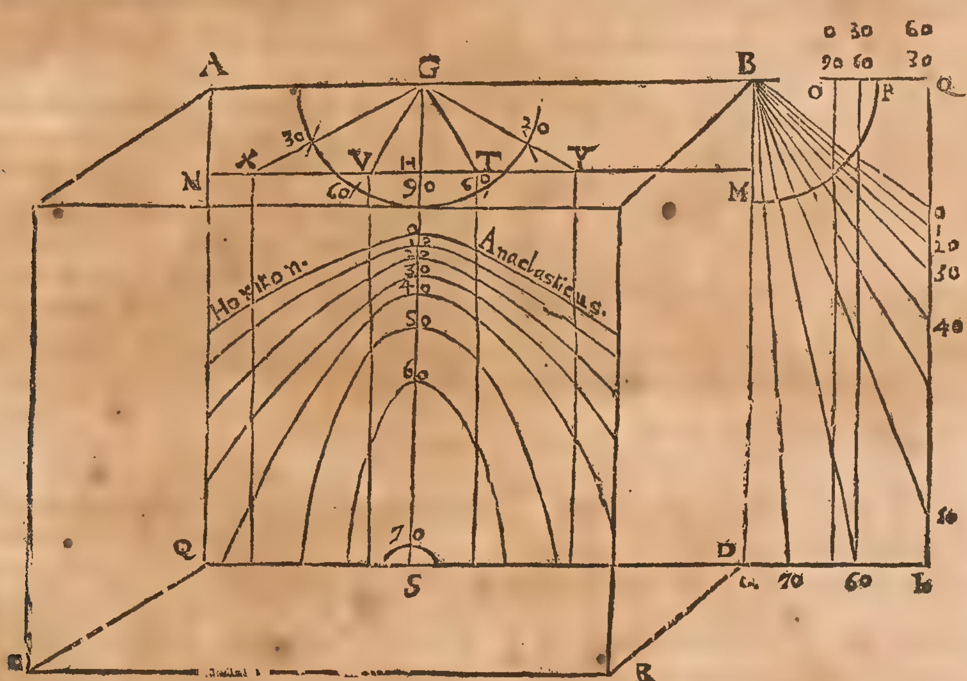
Horologium verticale anaclaſticum deſcribere.

DEſcripturus igitur horologium verticale anaclaſticum, vaſis formam huic horologio deſcribendo aptam ſeliges. Sicut enim in horologio horizontali vas humilibus ſpondis, ne radius Solis, umbra ſpondarum impediretur, aſſumpſimus: ita hic vas altorum marginum ſeligendum eſt, ut umbra in plano verticali anaclaſtico impuniùs vagari poſſit. Sit igitur vas præparatum ABCD, cujus verticale planum horologio deſtinatum ſit ABQD, in eo anaclaſticum horarium deſcribemus, ubi prius modum retis verticalis anaclaſtici conſtruendi docuerimus.

Proluſio.

De Retis anaclaſtici verticalis fabrica.

PRimò ex H, quantitate gnomonis tranſlata in G, ex hoc veluti centro circulum deſcribes, ex cujus in 360. partes diviſi centro lineæ occultæ ducantur, quæ lineam



NHM, in totidem punctis ſecabunt, per quæ lineæ ad horizontalem NHM, ductæ dabunt lineas verticales, ſeu Azymutha, quemadmodum hic in aliquibus tantum Azymuthis factum vides.

Inſcriptio Almucantararum. Secundò, his Almucantaras hac arte inſcribes. Accipe quadrantem anaclaſticum, in cujus latus AB transferes ex puncto G horologii ductarum paulò ante verticalium puncta in linea NHM, & puncto H intercepta: ita ut τῷ G 90. ſpacio accipiatur æquale in quadrantis latere, videlicet B 90. & τῷ G 60. æquale B 60. & τῷ G 30. æquale B 30. quo facto, ex his punctis perpendiculares ad BR ductæ ſignentur literis O, P, Q, ut in figura hic appoſita vides.

Tertiò, ductis è centro B lineis anaclaſticis, diligenter notabis communia interſectionum puncta cum verticalibus traductis. Si enim omnia interſectionum puncta, quæ fiunt ab anaclaſticis cum linea O, verticali 90. grad. transferas in lineam meridianam HS, ex puncto H habebis omnia puncta Almucantararum in linea horæ 12. ſeu Azymutho 90. Si deinde eadem ex linea P, in verticalis horologii 60. grad. ex punctis TV, utrin-

utrinque transferas, habebis Almucantaras hiſce quoque inſcriptas. Si denique ex Q, eadem transferas ex punctis XY, in lineas verticales 30. grad. habebis, & ſingula Almucantararum puncta in verticalibus 30. inſcripta. Si itaque omnia hæc puncta ad eundem gradum ſpectantia curvis conjunxeris, habebis almucantaras dicto horologii plano inſcriptas, quæ omnes erunt hyperbolicæ lineæ, ut vides. Huic igitur reti ſi tabularum unicuique horarum, cæterorumque cœleſtium circulorum generi propriarum ſubſidio horas, aliaſque lineas inſcripſeris, habebis horologium omnium dictorum indicativum. Demonſtrationem hujus vide in præcedentibus fuſe traditam.

Uſus horologii.

SI itaque ſcire deſideres horam diei, aut alia ad primum mobile ſpectantia, ſituatum horologium aqua limpidiſſima eò uſque replebis, donec apex ſtyli immediatè ſub aquis lateat; habebiſque intentum: nam ſpecies, quæ prius in vaſe aquis nudato nulla ratione comparebant, jam ex profundo in ſublime elevatas clarè, & pulchrè comparare non ſine admiratione, & voluptate intueberis.

Corollarium.

PRimò ex traditis patet, qua ratione, dato quolibet plano verticali in quamcunquè partem inclinante, in eo anaclaſticum Sciathericum deſcribi poſſit.

Secundò, qua ratione dato concavo corpore quorumvis laterum, dicta methodo, unius ſtyli ope, in ſingulis lateribus, quantumvis declinantibus, horas cum ſuis circulis anaclaſticæ artis ſubſidio ſolerter inſcribere poſſis. Verum cum ea omnia ex præcedentibus pateant, iis inhærere longiùs nolui, cùm ad alia pulchriora feſtinemus; tum ut Lectori curioſo novorum indagandorum materiam relinquerem.

ANACLASTICÆ ARTIS

PARS SECUNDA.

CAPUT I.

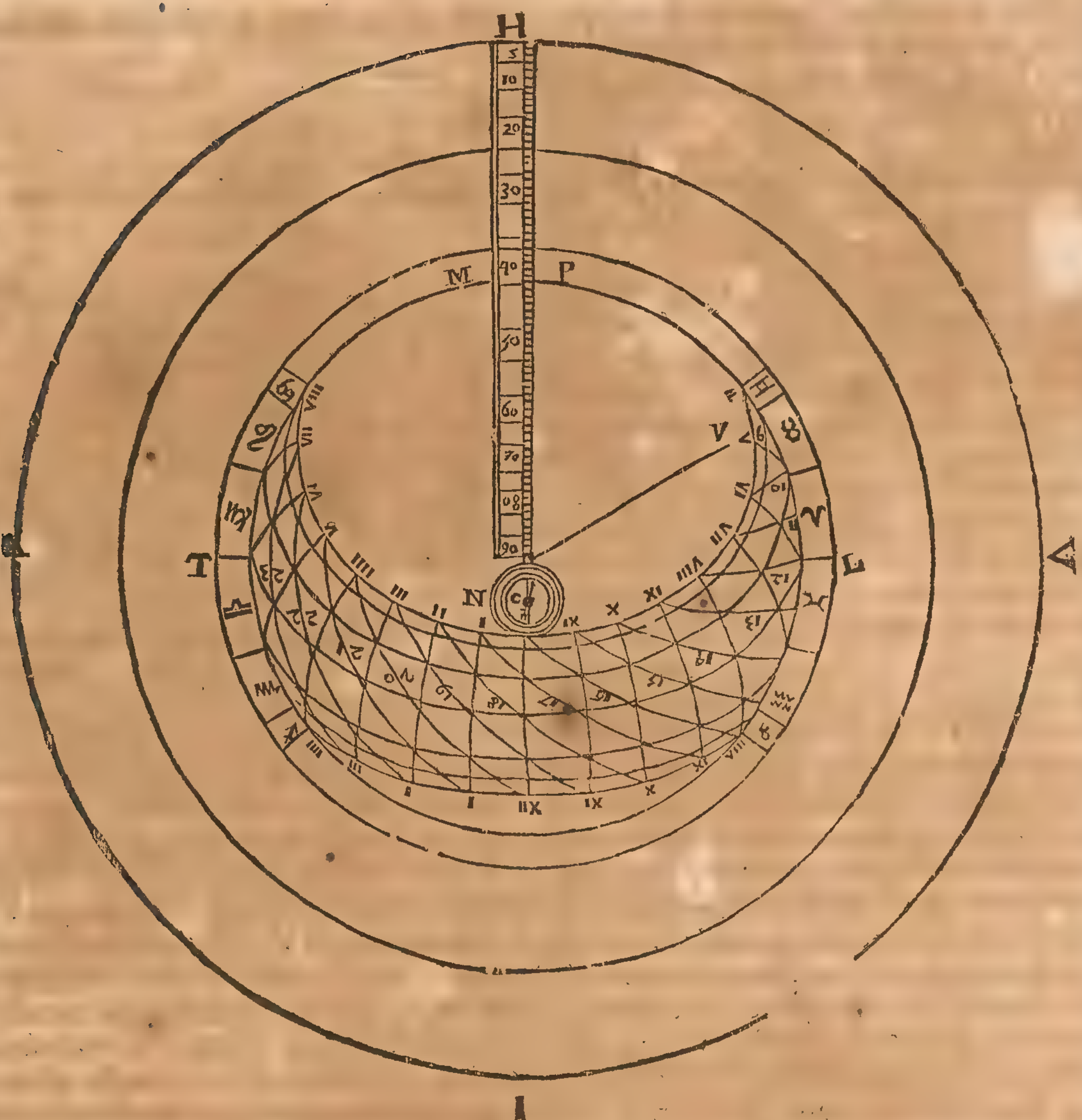
Gnomonica anaclaſtica in quibuſcunque interioribus ſuperficiebus, partim geometrica, partim arithmetica ratione exercenda.

Problema I.

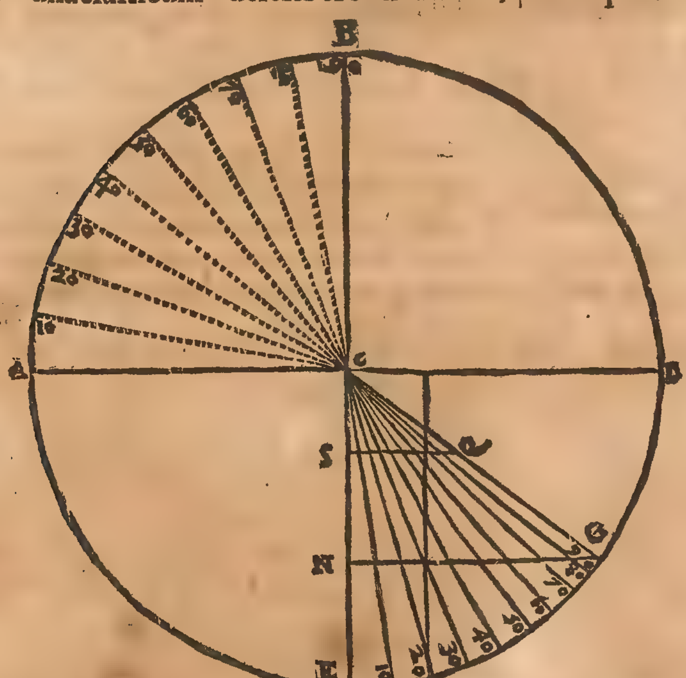
In hemiſphærio concavo horas, & cæterorum cœleſtium circulorum apparatum anaclaſticè inſcribere, ita ut gnomon ex ejus centro normaliter erectus, omnia quidem, nihil tamen eorum, niſi cum aqua repletum vas fuerit, oſtendat. Quod & Horologium Achaz *intitulamus.*

Horologium Achaz.

TRADAM hoc loco Horologium in ſimilitudinem ejus, quod olim Achaz conſtruxiſſe, ſacræ literæ tradunt 2, Paralip. cap. 83. Iſaiæ 83. Cujus & Joſephus lib. 10. c. 3. meminit. *Invocavit itaque Iſaias Propheta Dominum, & reduxit umbram per lineas, quibus jam deſcenderat, in horologio Achaz retrorſum decem gradibus.* Hebræa Lectio habet *Maghnaloth Achaz*, Aſcenſiones, ſive gradus Achaz; Thargum Chaldæus habet *tſurath eben ſchagnoth*, hoc eſt, figura lapidis horarum. De quo Horologio fuſiſſimè tractabitur in Encyclopædia noſtra Sacra c. de Gnomonica Sacra; ubi & veras conſtructionis ejuſdem rationes, quantum ex veterum Orientalium monumentis haurire licuit, Deo dante producemus. Vocamus autem hoc præſens horologium anaclaſticum, Horologium Achaz, non quod ſecundum refractionum leges fuerit conditum; ſed quod, quemadmodũ in ſacro illo Achaz horolog umbra miraculo manifeſto retroceſſit, ita in hoc horologio præſenti ancalaſtico umbra naturaliter retrocedat; hac videlicet induſtria. Nota in quam horariam lineam in concha aquis vacua umbra cadat; eandemque umbram impleto jam vaſe aqua, multis infra aquam gradibus receſſiſſe comperies; eſt enim hæc natura refractionis, ut quantum radius umbratilis directus anticipat, tantum poſticipet radius umbræ anaclaſticus. Sed his obiter tantũ indicatis, jam



jam ad concham anaclaſticam delineandam, induſtriam noſtram convertamus. Sit concha anaclaſtica HAIV, in qua aſtrolabium anaclaſticum deſcribere deſideras, primo juxta probl. 3. par. 1. hujus, ei quadrantem anaclaſticum inſcribes. quod fiet, ſi lineas citati quadrantis ex G in EG, limbum quadrantis anaclaſtici ductas, in limbum, unius ex quatuor, hujus conchæ quadrantibus traduxeris. Terminabitque circulus ex centro N per M, ductus horizontem anaclaſticum; intra quem conſequenter Almucantaras, & Azymutha, & deindè horas inſcribes, ut ſequitur.



Azymuthorum, & Almucantarum in vaſe concavo deſcriptio.

SEcundò, horizon vaſis HVIA in 360. partes, vel in quatuor quadrantes duarum dimetientium HI, & AV decuſſatione dirimatur, initio numerationis ab A, & V; utrinque in H, & I facto. Qua diviſione peracta, ſi per ſingulas quinque partes, ſeu gradus, & per centrum N, ſeu nadir arcus duxeris; habebis verticales lineas, ſive azymutha anaclaſticè deſcripta. Quod ita oſtendo. Cum enim juxta Theor. 6. Artis

noſtræ anaclaſticæ, centrum Solis, punctum refractionis, & radius refractus una cum lineis, quas terminant, in eadem ſint ſuperficie refractionis erecta: ergo in quocunque verticali Sol fuerit, umbra ejus etiam ſub aquis oppoſitam partem tenebit, non ſecus ac in vaſe aqua carente, refringatur enim, ſi fieri poſſit, umbra ſtyli ex M in P; erunt igitur puncta MP in eadem refractionis ſuperficie, & non erunt; imò refractio fiet ad perpendicularem, & non fiet ad perpendicularem, quæ omnia abſurda ſunt, & contra experientiam: patet ergo Azymutha refractionum nullam in ſe latitudinem admittere. Quod erat demonſtrandum.

Inſcriptio Azymuthorum, & Almucantaratum.

Azymuthis igitur deſcriptis, Almucantaras anaclaſticas hac pragmatia inſcribes. Transferatur anaclaſticus quadrans CEG, in unum ex lateribus quadrantis Conchæ hujus, ea induſtria, qua paulò ante docuimus; eritque horizon anaclaſticus MLT. Si itaque ex centro N conchæ per reliqua quadrantis anaclaſtici puncta in meridianum tranſlata, circulos duxeris concentricos, habebis Almucantaras Azymuthis anaclaſticè inſcriptas, quarum prima horizontem anaclaſticum, in quo omnes refractiones terminantur: reliqui verò circuli reliquas Almucantaras, in quibus refractio fit, referent; donec in puncto C centro horizontis, quod Nadir Arabes vocant, evaneſcentes, cum refractione in puncto, nonageſimo videlicet gradu, deſinant.

Tertiò, deſcriptis igitur ſecundum datas regulas Azymuthis, & Almucantaris in vaſe hemiſphærico anaclaſticè in iis quodcumque circulorum genus, ope ſequentium tabularum ita inſcribes. Sint primò horæ aſtronomicæ primo loco inſcribendæ.

§. I.

Horarum aſtronomicarum in vaſe dato anaclaſtica deſcriptio.

INſcripturus igitur horam 1. & 11. ita operare. Vide ubi Azymutha hujus horæ interſecentur ab Almucantaris, in ♑♈, & ♋: per communes enim interſectiones arcus deſcripti dabunt horas 1. & 11. quæſitas; & Azymutha quidem quæres in limbo horizontis ab hora 12. ſive horæ meridianæ puncto H, utrinque. Almucantaras autem invenies inter circulos Anaclaſticos horizonti parallelos: ubi enim hi Azymutha ſecant, ibi datarum horarum puncta notato. Exempli gratia horæ primæ reſpondent (Sole in ♑ conſtituto) 75. gr. 3. min. quod ejus eſt Azymuthum. Hoc in limbo quadrantis à C, verſus T computato, vide ubi Almucantara 25, grad. cum 23. min. quæ eidem horæ correſpondet, memoratum Azymuthum interſecet: ibi enim erit punctum horæ primæ in tropico ♑. Pari ratione reliqua ♈, & ♋ datæ horæ competentia puncta inventa arcu conjunges, habebiſque horam quæſitam. Sic arcus reliquarum horarum duces. Si verò ſigna Zodiaci inſcribere velis, puncta reliquorum parallelorum eadem prorſus ratione, qua tropicos, invenies. Per puncta enim horarum parallelis competentia, linea curva conjuncta, dabunt parallelos ſignorum. Res omnino facilis eſt, neque difficultatem ullam patitur.

Tabula

Tabula Anaclaſtica pro horis Aſtronomicis

	♋		♌ ♊		♍ ♉		♎ ♈		♏ ♓		♐ ♒		♑			
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M		
Azym.	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	12	
Almuc.	71	28	68	10	59	29	48	0	26	31	27	50	24	32		
Azym.	51	19	55	14	62	24	68	12	72	1	74	17	75	3	1	11
Almuc.	67	40	64	46	56	49	45	52	34	46	26	18	23	5		
Azym.	27	9	31	26	40	34	49	13	55	37	59	37	61	1	2	10
Almuc	58	58	56	36	49	49	40	4	29	50	21	56	18	54		
Azym.	11	57	15	47	24	29	33	47	41	26	46	33	48	24	3	9
Almuc.	48	27	46	23	40	24	31	42	22	27	15	13	12	27		
Azym.	0 M	34	4 M	3	11	58	22	7	29	17	35	4	37	13	4	8
Almuc.	37	23	35	25	29	50	21	49	13	21	6	47	4	16		
Azym.	8	51	5	56	1 M	12	10	10	18	34	24	49	27	12	5	7
Almuc.	26	17	24	17	18	46	11	5	3	10						
Azym.	17	54	15	17	8	26	0	0	8	26	15	17	17	54	6	6
Almuc.	15	27	13	20	7	39	0	0								
Azym.	27	12													7	5
Almuc.	5	10	24	52	3	9										

§. II.

Horarum ab Ortu, & Occaſu anaclaſtica inſcriptio.

ACcipe tabulam anaclaſticam horarum ab ortu, & vide eadem prorſus ratione, qua in præcedenti pragmatia interſectiones Azymuthorum, & Almucantarum Sole in 3. ſignis ♑♈♋, conſtituto, ſemper initio facto ab hora 23. (ſiquidem horam 24. ſemper horizon ipſe anaclaſticus refert) per communes enim interſectiones in data hora 23. & in ♑♈♋ factas, ſi arcum duxeris, habebis horam 23. quæſitam. Ita in arcubus cæterarum inveſtigandis procedes.

Tabula Anaclaſtica, pro horis ab Ortu, & Occaſu deſcribendis.

Horæ Italicæ.		♑ G		♑ M	♈ G		♈ M	♋ G		♋ M	Horæ Babylonicæ.
9	Almuc.										15
	Azym.	38	B	34	33	B	47	31	B	41	
10	Almuc.							10		37	14
	Azym.	19	B	24	21	B	7	22	B	9	
11	Almuc.							21		14	13
	Azym.	6	B	27	10	B	10	13	B	3	
12	Almuc.				0		0	32		15	12
	Azym.	3	A	48	0		0	3	B	48	
13	Almuc.				11		5	43		23	11
	Azym.	13	A	3	10	A	10	6	A	27	
14	Almuc.				21		49	54		14	10
	Azym.	22	A	9	21	A	7	19	A	24	
15	Almuc.				31		42	61		1	9
	Azym.	13	A	43	33	A	47	38	A	31	
16	Almuc.	8		13	40		4	70		37	8
	Azym.	42	A	14	49		13	70	A	28	
17	Almuc.	15		39	45		52	70	†	19	7
	Azym.	54	A	4	68	A	11	67	M	35	
18	Almuc.	21		7	48		0	63		22	6
	Azym.	67	A	22	90	M	0	36	P	47	
19	Almuc.	24		5	45		52	53		28	5
	Azym.	81	A	55	68	P	11	18	P	17	
20	Almuc.	22	†	11	40		4	42		34	4
	Azym.	83	M	0	49	P	13	5	P	40	
21	Almuc.	21		26	31		42	31		26	3
	Azym.	61	P	23	33	P	47	4	P	30	
22	Almuc.	16		8	21		49	20		27	2
	Azym.	54	P	69	21	P	7	13	P	41	
23	Almuc.	8		48	11		5	9		52	1
	Azym.	43	P	1	10	P	10	22	P	50	
24	Almuc.	0		0	0		0	0		0	24
	Azym.	32	P	27	0	P	0	32	P	27	

§. III.

Horarum inæqualium anaclaſtica inſcriptio.

Accipe tabulam anaclaſticam horarum inæqualium, cujus uſus idem prorſus cum præcedentibus eſt; obſerva ubi Azymutha, & Almucantaræ hora prima ab Ortu Solis in tribus ſignis ♑ ♈ ♋ ſe interſecent in vaſe; per communia enim hujuſmodi interſectionum puncta arcus ductus dabit horam primam inæqualem quæſitam. Non ſecus in reliquis horarum arcubus inveſtigandis procedes.

Tabula

Tabula Anaclaſtica pro horis inæqualibus.

		12	1 / 11	2 / 10	3 / 9	4 / 8	5 / 7	6 / 6	A. M. / P. M.
		G M	G M	G M	G M	G M	G M	G M	
♋	Almuc.	0 0	15 34	28 15	41 36	54 26	64 26	71 28	Horiz.
	Azym.	32 B 27	18 B 52	7 B 55	5 A 10	19 A 50	44 A 30	90 0	Vertic.
♈	Almuc.	0 0	11 5	21 49	31 42	40 4	45 52	48 0	Horiz,
	Azym.	0 0	10 A 10	21 A 7	33 A 27	49 A 13	68 A 52	90 A 0	Vertic.
♑	Almuc.	0 0	6 54	13 16	19 40	21 23	23 18	24 32	Horiz.
	Azym.	32 A 20	39 A 51	48 A 17	57 A 42	67 A 55	78 A 30	90 A 0	Vertic.

§. IV.

Domorum cœleſtium inſcriptio anaclaſtica.

Vide in tabula domum cœleſtium, ubi ſeſe Azymutha, & Almucantaræ data domo in tribus ſignis interſecant, per has enim interſectiones arcus ducti dabunt lineas domuum quæſitas.

Tabula Anaclaſtica pro domibus coeleſtibus.

		♋	♈	♑	
Domus		G M	G M	G M	Domus
X	Almuc.	71 28	48 0	24 32	X
	Azym.	90 A 0	90 A 0	90 0	
IX	Almuc.	51 6	40 0	21 15	XI
	Azym.	15 A 18	49 A 0	72 0	
VIII	Almuc.	23 10	20 0	15 14	XII
	Azym.	12 B 8	21 A 32	52 30	
VII	Almuc.	0	0 0	0 0	I
	Azym.	32 B 27	90 B 0	90 B 0	

Corollarium.

Eadem prorſus ratione inſcribes ſigna Zodiaci aſcendentia, & deſcendentia, cæteraque, quæ ad primi mobilis doctrinam pertinent. Quæ omnia in Proteo noſtro Sciatherico fusè deſcripta ſunt.

§. V.

Indicis ratio.

Index debet eſſe tantus, ut apex ejus tangat centrum horizontis, in cujus locum quodlibet aliud aſſumere poteris, exempli gratia; extremum roſtri aviculæ bibentis, aut ſtatuæ ſtylo indicantis; dummodo apex centrum horizontis obtineat. Notandum etiam, apicem immediatè ſub aqua cyatho infuſa latere debere; ſecus enim non rectè monſtraret.

Problema VII.

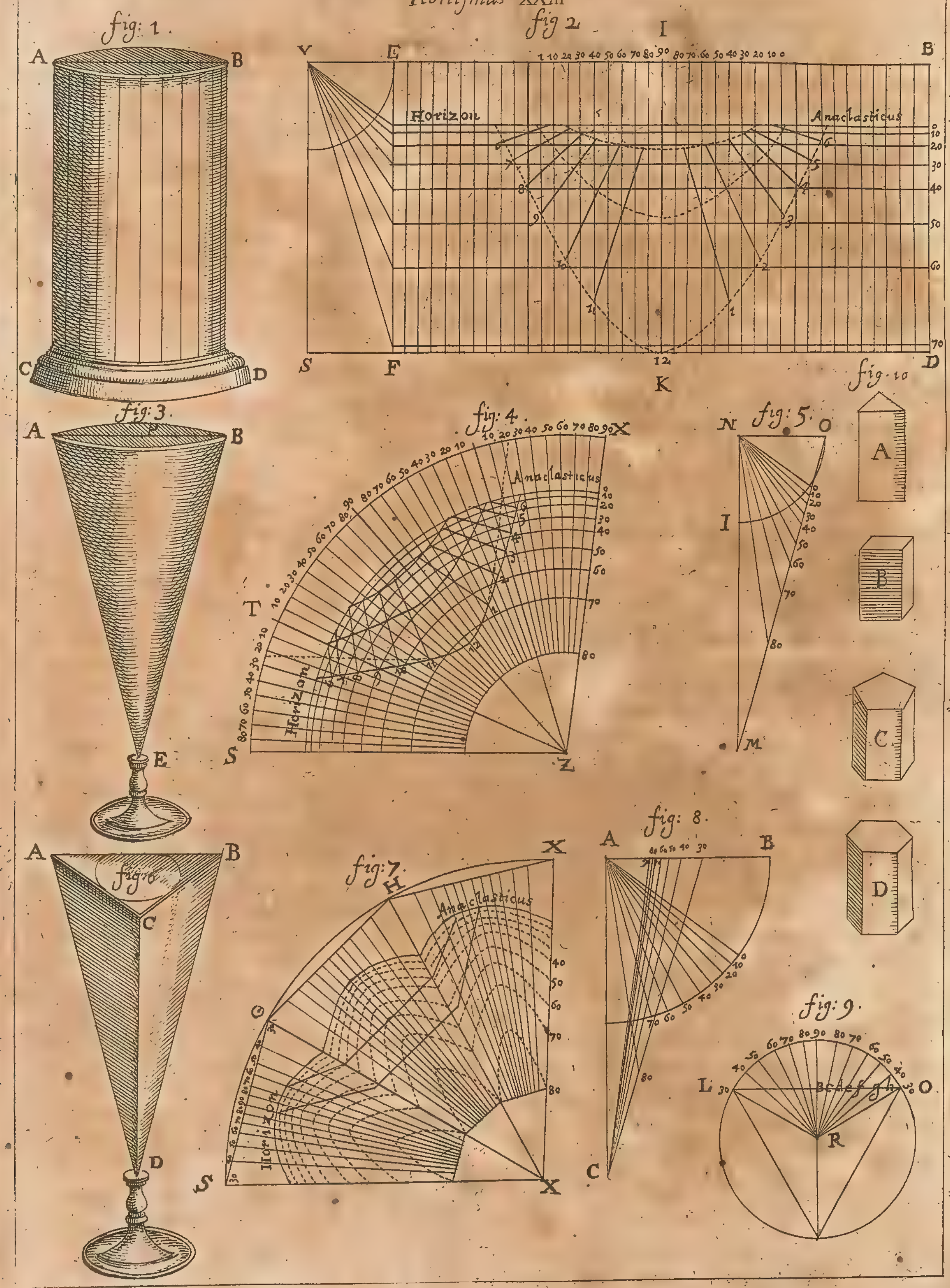
In cyatho cylindraceo præcedentium doctrinam anaclaſticè inſcribere.

Cum in cylindro concavo difficile ſit operationes ſphærographicas inſtituere, ejus interiorem ſuperficiem priùs in planum projiciemus, ut ea circulis tandem inſignita cœleſtibus, ac concavo ſuo denuo, velut cœlo cuidam inſerta, motus, temporaque anaclaſtico radio demonſtrare poſſit. Fiat igitur ex cupro, aut ære, lamina ſubtiliſſima, in quam, ſuperficiem plani interioris cylindri juxta regulas in cylindro anacamptico traditas traduces.

I. Sit igitur cylindrus ABCD, ut 1. figur. Iconiſmi docet; cujus interiori ſuperficiei æquale ſit planum quadrangulum EBFD, prout 2. figura Iconiſmi oſtendit, juxta modum fol. 126. traditum.

II. Hoc

Iconiſmus XXIII



II. Hoc quadrangulum divides in 4. æquales partes, ſcilicet in quadrantes horizontis cylindri quadrantibus æquales, eritque lineis normaliter deſcendentibus quadrangulum diviſum in 4. ſuperficies planas, quarum ſingulæ ſingulis ſuperficiebus quadrantalibus cylindri concavi æquales ſunt. Horarum quadrantum ſingula ſuperiora latera divides in 90. æquales partes, ut in figura apparet: atque ex ſingulis quinis, aut denis gradibus lineas duces ad FD baſin normales, & ad lineam meridianam IK parallelas, habebiſque lineas, quæ Azymutha referent.

III. Hiſce inſcribes Almucantaras ea, quæ ſequitur ratione. Accipe quadrantem ana-

anaclaſticum, in cujus latere AD, determinabis quantitatem VE ſemidimetientis cylindri propoſiti. Fiatque parallelogrammum VESF, ut in figura 2. Iconiſmi apparet, cujus punctum V, apex gnomonis, longitudo VS, altitudo ejus, AC, vel BD verò latus cylindri, totumque denique VESF, parallelogrammum medietatem cylindri referet.

IV. Hoc peracto, diligenter nota, ubi lineæ anaclaſticæ ex centro V quadrantis ductæ ſecent latus EF; harum enim interſectionum puncta rectis, & parallelis conjuncta dabunt Almucantaras anaclaſticè deſcriptas. Demonſtratio hujus rei dependet ex Theorem. 10. & 7. hujus.

V. Huic reti ex lineis verticalibus, & horizontalibus conſtructo, reliquum cœleſtium corporum apparatum ea prorſus ratione, qua eum inſcripſiſti in præcedente cyatho, videlicet per tabulas unicuique linearum ſpeciei particulares, inſcribes; habebiſque quæſitum. Situatio cyathi erit omnibus reliquis communis.

Problema VIII,

In cyatho, ſeu poculo conico, eandem anaclaſticam ſphærographiam perficere.

I. Sit cyathus ABE, ut 3. figura docet, cujus interiorem ſuperficiem juxta regulas in conico cyatho fol. 146. traditas in planum projicies. Planum projectum referat figura 4. SZX, cujus ambitum in quatuor æquales partes divides, lineis ex una quaque diviſione in centrum Z ductis; eritque totus conus in ſuos quadrantes exactè diviſus.

II. Horum ſingulos in 90. æquales partes, ſeu gradus divides, ut in figura apparet. Quo peracto ſi per ſingulos 5. aut 10. gradus in centrum Z, ſeu verticem coni, rectas duxeris, habebis verticales, ſeu Azymutha cono inſcripta.

III. His deſcriptis Almucantaras hac induſtria inſcribes. Accipe quadrantem anaclaſticum, atque in ejus latere AD determinabis coni ſemidimetientem AP, vel eundem applices ſemidimetienti PB, ita ut latus unum reſpondeat axi coni PE, ut in figur. 5. MNO factum vides; referetque linea MO declive latus interius ipſius coni, ſeu cyathi; MN axem coni, ſeu gnomonis. Porrò in linea MO invenies puncta Almucantararum, Azymuthis inſcribendarum, ut ſequitur.

VI. Obſerva diligenter, ubi lineam MO interſecent lineæ anaclaſticæ ex centro N, per IO limbum quadrantis anaclaſtici ductæ. Nam per ſingula harum interſectionum in unam ex lideis SZ, TZ, XZ, tranſlata puncta, ut figu. 4. docet, ex centro, ſeu apice Z, circuli ducti quæſitas Almucantaras aſſignabunt.

V. Huic reti Almucantaro-Azymuthico doctrinam primi mobilis per tabulas unicuique horarum, circulorumque generi proprias, ea prorſus ratione, qua in præcedentibus, tradidimus, & hic figu. 4. luculenter docet, inſcribes: Sola enim difficultas conſiſtit in plani cujuſcumque corporis dati ſituatione; cæterum leges indicis cyathi conici eædem erunt, quæ præcedentium. Cyatho igitur juſſa inſcripſimus; quod erat faciendum.

Problema IX.

In vaſe tetraedro, ſeu pyramidali, prædicta inſcribere.

Etſi in hujuſmodi polygonis corporum ſuperficiebus laborioſior ſit prædictorum inſcribendorum ratio, illa, quam in homogenea, & circulari ſuperficie conſtantibus corporibus docuimus; non tamen ideò fuſiùs ei inhærebimus: ſed Lectorem remittemus ad 2. par. Protei, ubi fuſiùs omnia deſcripta reperiet. Sit igitur primò loco ſphærographica delineatio anaclaſticè perficienda in concavo tetraedro ſeu pyramide inverſa æquilatera, quam nos in fig. 6. ſignavimus literis ABCD.

Primò, pyramis tota in planum traducatur ea prorſus ratione, qua factum eſt in Problem. 5. præcedentis partis, & hic in fig. 7. apparet.

Secundò, verticales inſcribentur dicto plano eadem quoque ratione, qua ibi factum eſt. Et hic in fig. 9. ex centro baſis pyramidis R in circumſcriptum circulum in 360. partes diviſum lineas verticales ducendo: ubi enim illæ ſecabunt lineam LO, ibi erunt puncta verticalium in latera pyramidis transferendorum.

Tertiò verticales quoque unius lateris in quadrantem anaclaſticum transferes, ea qua ibidem feciſti induſtria, quam & hic denuò apponendam duximus. Atque huc uſque tota delineandi ratio eadem eſt cum delineatione facta in tetraëdro loco citato. Almucantararum deſcriptio in Azymuthis facienda hic paulò aliter ſe habet.

Quartò, traductis in figura nona Azymuthorum ſpaciis RB, RC, Rd, Re, Rf, Rg, Rh, dimidiis unius lateris plani tetraëdri ex R medio puncto baſis pyramidis, in quadrantis anaclaſtici latus AB; tum ſimul in ejuſdem quadrantis latere AC determinetur axis tetraëdri, referentque lineæ ex C in puncta tranſlata ductæ verticales laterum tetraëdri æquilateri. His itaque Almucantaras ita inſcribes: vel conſultius forſan fuerit

rit, anaclaſticum quadrantem ſingulis verticalibus lateris ACD, vel CBD, ut cylindro 1. figuræ factum eſt, applicare.

Quintò, vide ubi lineæ anaclaſticæ ex centro quadrantis ductæ ſecent haſce paulo ante traductas verticales lineas: ſi enim hæc puncta ſectionum in latera in planum deducta SG, GH, HX, ut 7. figura docet, juxta præcepta in præcedentibus tradita tranſtuleris; tranſlataque puncta ſingulis Almucantaris correſpondentia curvis lineis conjunxeris; dabunt illæ Almucantaras medietati Azymuthorum uni lateri inſcriptas, quas & in alteram medietatem lateris circino transferes; & haſce deinde reliquis lateribus, ut in figura patet.

Sextò, huic reti Almucantaro-azymuthico horas, circuloſque cœleſtes ea prorſus ratione, qua in aliis feciſti, inſcribes; ope videlicet tabularum unicuique linearum generi accomodatarum, donèc totum opus compleveris. Verum aſpice figuram 7.

Problema X.

Columnæ triangulari, ſeu priſmati, aut etiam parallelopipedo, cuivis denique quotcunque laterum columnæ cæleſtium circulorum anaclaſtica inſcriptio.

SInt corpora in Iconiſmo data, videlicet A priſma, B parallelopipedum, C columna pentapleura, D columna hexapleura; in quorum concavis ſphærographiam anaclaſticè perficere oporteat: ita age.

Primò, ſingulorum corporum interiores ſuperficies in planum priùs conjicies ea prorſus ratione, qua fol. 491. aliiſque paſſim locis factum eſt.

Secundò, verticales lineæ inſcribantur ope circulorum ſingulis corporum baſibus circumſcriptorum; hos enim ſi in 360. partes diviſeris, & per ſingulos 5. aut 10. gradus eo in loco, ubi latera ſecant perpendiculares, ad invicem parallelas duxeris habebis Azymutha deſcripta. Praxim meliùs videbis in citatis locis.

Tertiò, Almucantaras iis inſcribes ope quadrantis anaclaſtici, applicando videlicet eum ſupra ſingula azymutha, & obſervando ubi radii anaclaſtici ex centro quadrantis ducti ſingulos verticales interſecent: puncta enim ſectionum in verticales laterum propoſitorum corporum traducta, dabunt puncta, per quæ curvæ lineæ ductæ aſſignabunt almucantaras refractas quæſitas: Quibus ſubſidio tabularum omnia ea, quæ præcedentibus corporibus inſcripſimus, inſcribes. *Almucantaras inſcriptio.*

CAPUT III.

De horologiis anaclaſticis quibuſcunque corporum concavis ſuperficiebus facillima methodo per obſervationem inſcribendis.

Problema XI.

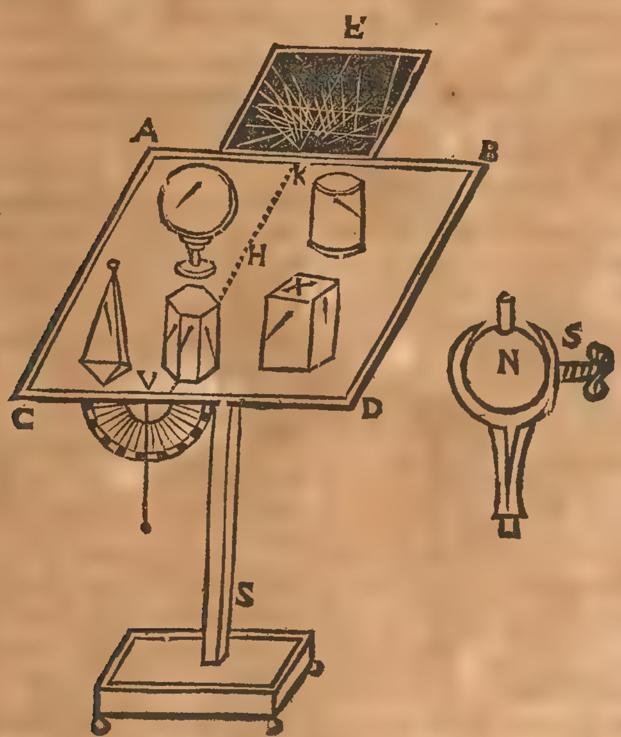
Dato horario anaclaſtico, complura alia in quantumvis irregularibus planis, dicto citius delineare.

ETSI nullum ferè corpus aſſignari poſſit, in cujus concavis ſuperficiebus quantumvis irregularibus, & utcumque diſpoſitis, horarum, circulorumque cæleſtium lineæ ea ratione, quam in præcedentibus tradidimus, videlicet Geometrico-arithmetica, inſcribi non poſſint; quia tamen labor cum ſuperficierum intra corpora occurrentium varietate unà creſcit, negotiumque faſtidii plenum evadit: alium modum excogitavimus, quo per obſervationem, ſive mechanicam operationem, facillimè in inſcribendo quovis corpore voti compos fias.

Repetatur inſtrumentum fol. 367. traditum, & hic repetitum, in cujus tabula plana primò unum ex cyathis anaclaſticè delineatis, ſphæricum, cylindraceum, conicum, prout placuerit, gnomone, & lineis ſuis ritè adaptatis in tribus primis problematibus hujus deſcriptis, quem nos impoſterum prototypum appellabimus, ita plano tabulæ affiges, ut loco moveri non poſſit. Sint autem tabulæ quadratæ latera quadripartiti mundi fines reſpicientia, & cyathus ſupra lineam meridianam tabulæ prope latus Boream reſpiciens collocetur. Hoc peracto, ſuper eandem lineam meridianam quodcunque corpus, in cujus concava ſuperficie ſphærographicam tuam delineationem perficere deſideras, impones pari ratione tabulæ affixum, ut utrunque corpus unà cum tabula globo mobili infixa in omnem partem facilè moveri poſſit; & habebis omnia ad inſcriptionem inchoandam requiſita.

Tertiò,

Praxis inſcriptionis. Tertiò, expoſito inſtrumento Soli unà cum vaſis tabulæ affixis, gyra tabulam unà cum vaſe, eo uſque donec gnomonis umbra conferiat punctum horæ duodecimæ ♋, in cyatho jam anaclaſticè delineato: & eodem temporis momento obſerva quoque, quòd in cyatho delineando, vel alio quovis concavo vaſe aſſumpto, quantumvis irregulari,



punctum feriat gnomonis inumbrati vertex; ibique punctum cum adſcripto numero 12. ſignabis. Deinde promota umbra gnomonis cyathi prioris ſupra horas conſequentes, & ſemper in altero cyatho puncta incidentiæ umbræ ſignabis, donec omnes horas tali methodo compleveris: ſi enim ſingula puncta in concavo notata curva linea conjunxeris, habebis tropicum ♋ unà cum horarum punctis ſignata.

Quartò, denuò tabulam unà cum vaſe gyrabis, donec umbra prioris cyathi inciderit in punctum 12. ♈, vel ♎; & in altero cadentis umbræ per extremum punctum notabis ſimiliter. Deinde umbra prioris contorſione tabulæ ſupra ſingula horarum puncta in ♈ promota umbram alterius vaſis ad ſingulas promotiones nota; puncta namque ſignata in curvam contracta lineam æquinoctialem unà cum horarum punctis dabunt. Non ſecus tropicum ♑ unà cum horarum punctis delineabis in cyatho propoſito, ſi videlicet umbra ſupra ſingula Tropici ♑ puncta detorſeris.

Corollarium I.

PAri praxi reliquas horarum, circulorumque cæleſtium, varias lineas propoſito cyatho inſcribes. Si enim horæ ab ortu, & occaſu inſcribendæ ſint, detorquebis umbram in prototypon cyathum cædentem ſupra ſingula puncta horarum ab ortu, & occaſu in tropico ♋, eademque in altero cyatho juxta umbræ incidentiam notabis, habebiſque puncta quæſita. Si eadem dicta methodo in ♈, & ♑ inveneris, ac ſingula tria puncta ad unam horam ſpectantia rectis conjunxeris habebis horas ab ortu, & occaſu quæſitas. Non ſecus horas inæquales, ſive planetarias, domus cœleſtes, ſigna Zodiaci aſcendentia, & ſi quod aliud ſit horarum, aut linearum genus prototypo inſcriptum cyatho, ex ſola umbra prototypicæ incidentiæ in propoſito cyatho delineabis.

Corollarium II.

HInc patet, plura ſimul vaſa cujuſcunque formæ huic tabulæ affigi poſſe, atque uno eodemque labore in quolibet eorum dictam deſcriptionem perfici poſſe.

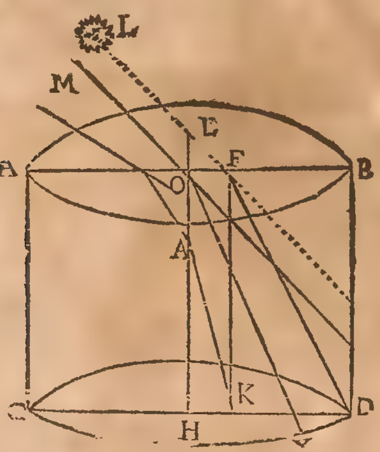
Problema XII.

Apice gnomonis extra aquam poſito, ad eum horologium ſciathericum infra aquam deſcribere.

HUc uſque tractatum fuit de Sciathericis anaclaſticis, quorum horæ oſtenderentur ſtyli apice immediatè infra aquam ſubdito: nunc verò agendum quoque, qui anaclaſtica horaria deſcribi poſſunt; ut ſtyli gnomone extra aquam poſito, nihilominus umbra ejus infra aquam horas anaclaſticè demonſtret, cùm alia tunc ſit inciden-

tium cum refractis lineis diſpoſitio; docet enim ipſa experientia, quod quantò apex ſtylo plus ſupra aquam extollitur, tantò plus refractæ lineæ quoque recedant à perpendiculari; & quantò plus infra aquæ ſuperficiem deprimitur, tantò eæ ad perpendicularem magis accedant. Sive igitur forma refringens fuerit in F, ſive in E, ſive in I, in quocunq; alio linea IEF loco; ſemper ſive refractus radius erit FD. Ita ſive ſtyli apex fuerit in A infra aquam, ſive in O, ſive in E, ſecundum dictas rationes ſemper refractus

Quomodo ſtylo aliquantulum extra aquam eminente horaria refracta deſcribantur.



radius erit vel FD, vel OX, vel AK.

Itaque tabularum, & quadrantis anaclaſticæ ſubſidio horologia intra aquam deſcribi poſſunt apice gnomonis, quantumvis extra, vel intra aquam poſito; nihil enim aliud hic requiritur, niſi ut aſcendentis, vel deſcendentis Solis per apicem umbræ in ſuperficie aquæ projectæ punctum notes: hoc enim erit punctum refractionis, in quo umbra apicis E, non aliter in D refringitur, ac ſi refractio ejus facta eſſet in apice gnomonis in F collocato. Non ſecus de aliis punctis refractionis ab apice projectis argumentabere. Si igitur in F anaclaſticum quadrantem applicueris, dabunt lineæ anaclaſticæ ex centro quadrantis ad latus BD eductæ puncta Almucantararum. Deſcriptis igitur almucantaris, & azymuthis in vaſe ABCD, uti fol. 688. factum eſt; habebis rete, in quo ſub aqua horas anaclaſticè piſceris. Verùm cùm hæc methodus laborioſior videri poſſet: faciliori methodo mechanicè hujuſmodi horaria expedienda duco, videlicet per obſervationem, qua poſitò quolibet ſive intra, ſive extra aquam apice ſtyli, alterius anaclaſtici ſciatherici jam facti ſubſidio, horarium quodcunque intra dictum vas deſcribere poſſis hac induſtria. Expoſito utroque vaſe ſupra tabulam paulò ante deſcriptam fixo ſolaribus radiis; ita inclina tabulam, donec umbra tangat ſucceſſivè omnia puncta horarum in ♋, quæ & ſingula in vaſe deſcribendo horologio præparato eodem tempore ſignabis. Deinde torquebis puncta horarum in tropico ♑, & eadem imprimes in altero vaſe juxta umbram ſui gnomonis, & ſic procedes quoque in punctis horarum ♈ deſignandis: ſi enim 3. ſingula puncta unius horæ recta conjunxeris, habebis horologium ad dictum ſtyli apicem delineatum, ſive is extra aquam emineat, ſive intra lateat: Vas enim aqua repletum, umbra apicis extra, & intra aquam horas perfectè monſtrabit.

Ex quo patet, nullum prorſus locum apici ſtyli ſive extra, ſive intra aquam dari poſſe, ad quem per obſervationis praxim traditam in cujuſcumque vaſis interioris ſuperficiebus quantumvis irregularibus horarium deſignari non poſſit.

CAPUT

CAPUT IV.

De horologiis Anaclaſtico-anacampticis, ſive reflexo-refractis.

Problema XIII.

Horarium anacamptico anaclaſticum conſtruere.

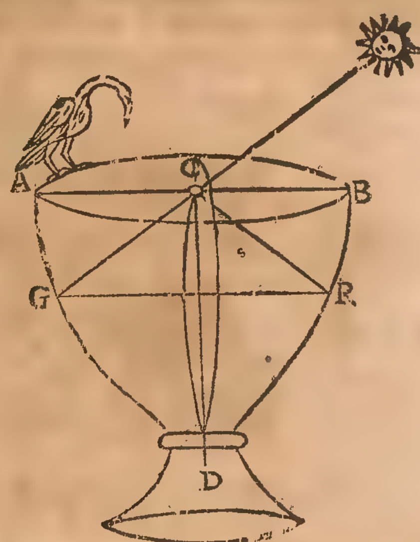
ETSI in hiſce horologiis nihil novi occurrat, breviter tamen modum ea conſtruendi hoc loco indicabo, ulteriorem inveſtigationem curioſo Lectori relicturus.

Projecturus igitur aſtrolabium anaclaſticum in concham ABCD, primò facies juxta regulas ſupra traditas anaclaſticum ſimplex in hemicycli parte ADC. Stylus autem ex D eductus finiatur in C centro horizontis; affuſaque aqua in tantum, donec apex gnomonis immediatè ſub ea lateat; habebiſque vas rebus aſtronomicis oſtendendis aptum. Si verò reflexo radio dictas tibi monſtrari velis, fruſtillum ſpeculi ita gnomonis apici adaptabis, ut ejus planum in plano ſit verticalis primarii; affuſa enim aqua uſque dum ſpecillum immediatè ſub aqua lateat, radius Solis in ſpeculum incidens reflexo radio infra aquas refracto horas demonſtrabit; non quidem in quadrante ACD, ſed C BD; quod fiet, ſi vaſis quadrantem ACD mutaveris cum quadrante CBD; & quadrans ACD reſpiciet jam Boream, qui primò Auſtrum reſpiciebat. Vide figuram ſequentem.

Prnblema XIV.

Refracto-reflexi horolabii paraduxi alia conſtructio.

SI quis verò deſideret utrumque horologium refractum, & reflexum, ſeparatim in eadem concha deſcribere, ita operabitur. Sit ſtylus CD, cujus apex infra aquam immediatè abditus, horis anaclaſticis indicandis ſerviet in hemicyclo ADC; remanebitque altera hemicycli pars CBD, pro anacamptico-anaclaſtico horologio delineando, quod hac induſtria perficies. Affigatur gnomoni in S, puncto immediatè ſub apice in plano verticalis primarii, ſpeculi particula; deinde ad hujus gnomonis altitudinem anaclaſticum conſtrues juxta pragmatias (vel gnomonicè, vel mechanicè, per obſervationem) in præcedentibus traditas; & habebis horologium præparatum, quod tamen horam non demonſtrabit niſi cùm vas aqua plenum fuerit; ſpeculo autem aliquantulùm infra aquam, radius Solis non rectè ſed refractè, in ſpeculum incidens deindè infra aquam horas monſtrabit. Unde tantò mirabilius apparebit horologium, cum alterutrum tantum horas demonſtret: ſi e-



nim vas aqua plenum fuerit, anaclaſticum horas fideliter oſtendet, & anaclaſtico-anacampticum aberrabit. Si verò vas uſque in S centrum ſpeculi depleas, anaclaſtico-anacampticum rectè monſtrare incipiet, & alterum aberrabit. Quæ res & paradoxi inſtar ignaris rerum naturæ videbitur.

Si quis tamen uno & eodem tempore utrumque rectè monſtrare deſideret, in utraque hemicycli parte idem horologium delineabit, & apex utrique communis; erit enim apex ſtyli ipſius ſpeculi extremitas, quæ umbram projiciens in quadrante AC D, auſtrum reſpicientem, horas anaclaſticas ibidem monſtrabit; centrum verò ſpeculi reflexum Solis radium in partem vaſis Boream reſpicientem reverberabit: deſcribentque hæc duo horologia ſingulis diebus conum σκιαφωτεινὸν, id eſt, umbroſo-lucidum, ſive luci-umbrem; cujus medietas in parte ACD umbroſa, altera in lucida, magnum in Philoſophia ſecretiori arcanum pandit, de quo alibi.

Problema XV.

Horologium directo- reflexo- refractum conſtruere.

UT directum horologium, & ſimul refractum habeas, nihil aliud requiritur, niſi ut horologio in præcedenti problemate deſcripto reflexo-refracto, addas directum, hac induſtria. Supra ſeleniticum folium, quod vulgò Talcum vocant, delineetur horo-

horologium horizontale cum reliquis circulis cœleſtibus, pro quantitate plani horizontalis conchæ juxta regulas in primo libro traditas. Hoc ponatur immediatè ſupra aquam, ita ut centrum ejus ſupra apicem ſtyli requieſcat: deinde loco apicis gnomonis adaptabis animal aliquod, vel volucrem, cujus roſtri, ut in figura apparet, extremitas in ſelenitico folio monſtrabit horas directè, reliqua verò intra aquam partim refractè, partim reflexè; ſeleniticum enim folium, vt pote tenuiſſimum, nullam diverſitatem in refractione cauſabit. Atque hæc de Arte Amaclaſtica ſufficiant. Et ut hinc aliquam animæ utilitatem ducamus, concludere viſum eſt ſequenti traſtycho.

Amplos in cyclos anaclaſtica diffluit umbra,
In nihilum, lymphis dum ſpoliatur, abit.
Diſce ex hoc mundi vanas contemnere pompas:
Magna ea quæ ſpondent, ſunt vapor, umbra, nihil.

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRSBYTERI
ARTIS MAGNÆ
LUCIS ET UMBRÆ
LIBER NONUS,
COSMOMETRIA GNOMONICA,
ID EST,

De mundanarum partium ſitu, magnitudine, quantitate, altitudine luci-umbri ratiocinio inveſtiganda.

PRÆFATIO.

COSMOMETRIAM Gnomonicam hoc loco illam dicimus ſcientiam, qua ope certarum obſervationum, ac phænomenon, in quantitatis corporum mundanorum notitiam luci-umbri ratiocinio pervenimus. Quam bipartitam hoc libro nono proponemus; prima pars, vicinarum nobis rerum acceſſibiliumque quarumvis quantitatem umbræ luciſque adminiculo demonſtrat. Altera inacceſſorum cœleſtium corporum cum à terræ, tum inter ſe diſtantiam, eorumque, & molem, luci-umbri raticinio explorare docet. Utramque qua fieri poteſt brevitate, & perſpicuitate hoc libro pertractabimus; ut quantam admirabilium rerum ſegetem nobis hæc umbra ludentis naturæ opus, pariat, Lector curioſus, cognoſcat.

PARS

PARS PRIMA.

GEOMETRIA SCIATHERICA, SIVE GNOMONICA,

Qua nova methodo datarum rerum diſtantiæ, longitudines, latitudines, profunditates, umbra lucis directa, reflexa, refracta, indagantur.

Proluſio Theorumena I.

De umbræ in Coſmometria Gnomonica utilitate.

POSTQUAM de variis affectibus, quos in aſtronomicis motibus obtinet lucumbris diverſis in planis progreſſus, fusè in præcedentibus diſcurrimus; nunc ſequitur, ut de rationibus umbrarum, ac earundem magnitudinum demonſtrationibus, pro diverſa Solis, aut Lunæ cæterorumque ſyderum ſupra finitorem elevatione tractationem hic inſtituamus. Ex his enim non tantùm intelligent amantes veritatis, quæ ſit mutationis ratio in umbrarum quantitatibus, & earundem ad rectos gnomones, ſive quævis corpora horizonti normaliter inſiſtentia proportio; ſed quis earum ſit uſus in eruditæ Aſtronomiæ parte, quam μετεωροσκοπικὴν appellant; id quod ex ſequentibus prælusionibus evidentiùs colligetur. Magna res umbra, & ferè incredibilis, dum ejus ope non tantum cœleſtium corporum motus, uti in præcedentibus viſum eſt, ſed & eorundem corporum infallibilem magnitudinem, amplitudinem, circumferentiam, diſtantiam unius ab altero, cæteraſque partium ſingularum quantitates hujus umbratilis radii adminiculo dimetimur: ut proinde haud incongruè illud Claudiani, umbræ applicare poſſimus.

Juppiter umbroſos cum cerneret orbe labores,
Riſit, & ad Superos talia verba dedit.
Huccine mortalis progreſſa potentia curæ?
Jam meus umbroſa luditur arte labor.
Jura ſoli decreta ſali legeſque polorum
Lucis & umbrai tranſtulit artis opus.
Jamque ſuum volvens audax induſtria mundum
Gaudet, & umbroſa ſydera mente regit.

Proluſio II.

De umbra recta, & verſa.

UMbrarum alias vocant rectas, alias verſas. Recta umbra eſt, quam corpus ad rectos angulos horizonti, aut eidem parallelo plano inſiſtens, in ipſius ſuperficiem planam, vel eidem æquidiſtantem projicit. Umbram verſam appellant, quæ projicitur ab aliquo corpore horizontis planæ ſuperficiei æquidiſtante in planum alterius ſuperficiei horizonti ad rectos incumbentis. Hic ſcire licet, eandem eſſe rationem ſinus recti, altitudinis ⊙ quovis tempore ad ſinum complementi, quæ eſt corporis ad perpendiculum, ſive gnomonis ἰσογώνως erecti ad ſuam umbram. Item eandem eſſe ſinus complementi ad ſinum altitudinis ⊙, quæ ſtyli verticali plano normaliter inſiſtentis ad ſuam umbram verſam.

Vmbra duplex recta, verſa.

Quare nullo penè negotio harum umbrarum quantitates invenies. Duc ſinum complementi elevationis Solis per altitudinem gnomonis in certas partes diviſi, & producta divide per ſinum rectum elevationis ⊙, habebis umbræ rectæ quantitatem cognitam. Item duc gnomonis magnitudinem in ſinum rectum altitudinum Solis, & ſummam divide per ſinum complementi, prodibitque umbræ verſæ quantitas. Vide quæ de his in libro tertio fuſiùs tractavimus. Hinc colligitur umbram gnomonem magnitudine ſubindè adæquare, quod fit Sole 45. gradibus elevato; vel ab eadem deficere, Sole plures, quàm 45. gradus ſupra finitorem occupante; excedere verò eandem gnomonis altitudinem, Sole infra 45. gradus conſtituto, ſub ortum Solis infinitam, in vertice verò nullam projici umbram. Præterea conſtat, Sole tropicorum viciniores partes peragrante, umbras meridianas minimas differentias ſortiri; ſed eodem circa æquinoctiorum puncta verſante, aliquot diebus in meridie maximas earum differentias conſtitui. Conſtat etiam tam ſub ſphæra recta habitantibus, quàm inter æquatorem, & alterum tropicorum, umbras rectas meridie quandoque flecti in Auſtrum quandoque in Septentrionem. Unde & ἀμφίσκιοι, cujuſmodi habent Arabes, de quibus Juvenalis memorat, Romam venites, umbras in unam ſemper partim deflectere miratos fuiſſe.

Vmbrarum quantitatis per ſinus inveſtigatio.

Variæ umbrarum differentiæ.

Ignotum vobis Arabes veniſtis in orbem,
Umbras mirati nemorum non ire ſiniſtras.

Ubi

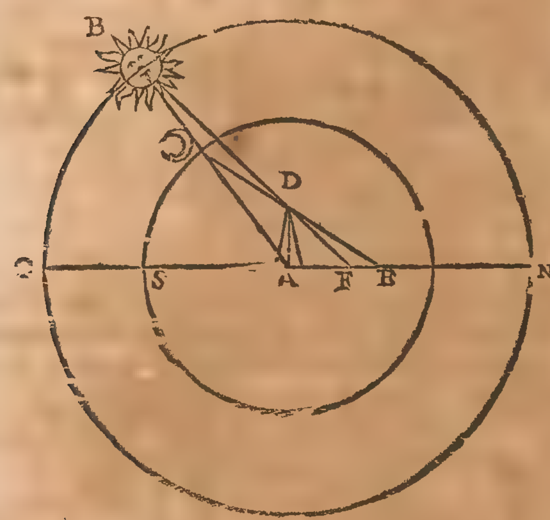
Ubi verò Sol verticem attigerit, eorum, qui habitant Zonam torridam, umbra in ſe ipſa veluti conſumitur, unde ἄσκιοι, id eſt, ſine umbra dicuntur, quemadmodum extra Zonam torridam, habitantes Zonam temperatam ἑτερόσκιοι, id eſt, Alterumbres; ſub ſphæra verò parallela, ſeu frigida περίσκιοι ob umbram circularem, quaſi circumbres appellantur. Sed his tanquam pæne vulgo notis rejectis, ad alia nos conferamus.

Vmbrarum in diverſis Zonis terræ conſtitutio.

Proluſio III.

De umbra Solis, & Lunæ paradoxum.

VUlgo creditum eſt, luminaria duo in eadem ab horizonte altitudine eandem umbram projicere: Comprobatum enim eſt ☉, & ☽, in eadem altitudine Solis conſtituta, nihilominus differentes quantitate umbras projicere: ☉ quidem minorem, ☽ majorem. Rem breviter demonſtro. Sint duo circuli CBN, SGE ex eodem centro A deſcripti, horizon CAN, cui gnomon AD normalis. Conſtituamus primo Solem in B, Lunam in G: eſt igitur umbra, dum Sol in B fuerit AE, Lunæ vero in G, eadem altitudine circuli conſtitutæ umbra erit AE: at umbra Sòlis AF, minor umbra AE, Lunæ, in eadem altitudine, & ſub eodem angulo CAB, utroque luminari conſtituto. Patet ergo propoſitum. Hinc patet, quod ſi magna eſſet inter centra mundi, ac deferentis abſidem, ſeu apogæum Solis diſtantia; futurum, ut diverſis temporibus in iiſdem altitudinibus Sole conſtituto umbrarum magnitudines inter ſe differre viderentur. Hinc patet quoque Solis in apogæo conſtituti umbram minorem eſſe, quàm in perigæo. Me explico. Si Antœci, ſive ſub eodem habitantes meridiano, & ſub eadem latitudine, in diverſis tamen hemiſphæriis Auſtrali, & Boreali, cujuſmodi ſunt, qui 45. grad. latitudinem in oppoſitis tamen hemiſphæriis habent. Si inquam duo Antœci obſervatores, quorum unus umbram meridianam Solis in 6. grad. ♋, in quo Sol apogæus eſt, exactè obſervaret; alter autem in auſtrali hemiſphærio eandem meridianam umbram Sole in 6. grad. ♑ (ubi perigæus eſt) conſtituto obſervaret; futurum, ut hi aliquam differentiam in umbris ex excentricitate Solis cauſatam invenirent; unde conſequenter maximum in aſtronomia beneficium conferri, multaque de excentricitate Solis huc uſque ignota colligi poſſent: quæ res me movit, ut Patribus noſtris in Regno Chile, & Canada habitantibus, Antœcis, hujuſmodi rei obſervationem per literas ſeriò commendandam exiſtimaverim: hinc enim ἐκκεντρότητος Solaris quantitas exactius forſan faciliuſque, quam per conſuetas Theoricas regulas, haberi poſſet.



Proluſio IV.

Quantas umbrarum differentias ſemidiameter Solis conſtituat.

NOtandum quoque in ſupputanda Solis à centro terræ altitudine ex dimenſione umbrarum tam rectarum, quàm verſarum, ſemper tanta parte a ſcopo calculum aberrare, quantam ſemiſſis dimetientis Solis in Cœlo occupare videtur: Nam umbræ in planam horizontis ſuperficiem projectæ non centri Solis, ſed altiſſimæ partis, ex qua radius per ſummum gnomonis in planum deſcendit, elevationem patefaciunt: ſed quæ ex umbris verſis altitudines capiuntur, ſemper ferè quadrante unius partis, quarum totus circulus habet 360. minores inveniuntur. Contingit autem hæc differentia, non ex dimenſionis, aut calculi incertitudine, ſed ex radiis Solis, quos non tantum ex centro, ſed etiam ex toto ambitu, ſive ſuperficie, uti Ecclipſeos tempore experimur, undecunque effundit. Inde fit, ut omnium corporum umbræ rectæ,

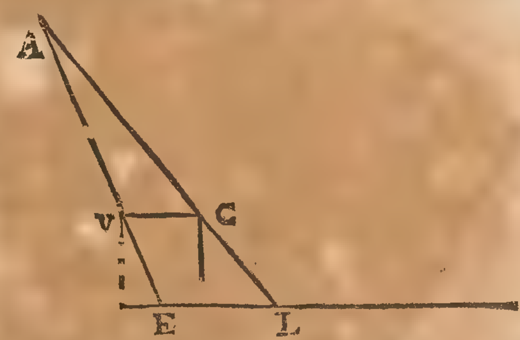


rectæ, & verſæ ſemper minores ſint illis, quas radij ex Solis centro procedentes conſtituerent. Cùm itaque, teſte Peurbachio, diameter Solis in apogæo eccentrici ſui ſub angulo 31, ſcrupulorum appareat, & in oppoſito loco ſub angulo 34. ſcrupulorum contingit, ut non ſolùm radij ex medio ſuperficiei Solis, ſed etiam ex ſummis, & infimis punctis in terram deferantur. Circulus altitudinis Solis V *d* horizon K*f*, cui gnomon ad rectos A *e*, & hujus iterum normalis *h* R incumbat, centrum Solis C, diameter ejuſdem *b d*. Dico *e f*, radios centrales C *e*, C K veras umbras A*f*, & A R determinare, cæteros radios ab extremitate diametri ſolaris diffluentes, *dg*, A *b*, umbras A *g*, A R, tantum apparentes cauſare: nam ex angulis *e g h*, *b* AK, ſive AVR, inveniuntur apparentes tantùm Solis altitudines. Hinc ſi utriuſque altitudinis differentiam in duas æquales circumferentias partiaris, quarum alteram ex ſuperiori elevatione ſub ducas, aut inferiori adjicias & vera centri Solis altitudo patefiet. Quæ omnia hic apponenda duxi, ut in ſubtiliſſima illa cœleſtium corporum, quam per umbram luminari molimur dimenſione, aliqua ratio hujus exceſſus, vel defectus habeatur.

Proluſio V.

Radij ab una, vel diverſis Solis partibus, ad diverſas terræ partes productos, eſſe parallelos.

SInt AE, AL, radij ab eodem Solis puncto per V, & C, gnomonum æqualium vertices ducti: dico VE, & CL, parallelos videri; nam cùm VE pars minima ſit radij AE, ut ejus ad totum ratio evaneſcat; lineæ autem VC, & EL, ſint parallelæ;



erit ut EV, ad AV; ita EL, ad CV. Sed differentia EV, & AV, eſt inſenſibilis, quare CV, & EL, differentia ſenſu quoque judicari non poteſt; atque ideò VC, & EL æquales, ſed & parallelæ ſunt. Quare radii AE, AL, quamvis ab eodem puncto fluant, ob infinitam tamen diſtantiam paralleli videbuntur.

CAPUT I.

De quantitate rerum acceſſarum luc-umbri ratiocinio inveſtiganda.

Problema I.

Sciathericum geometricum conſtruere; altitudines rerum omnium umbra ſtyli in 12. partes diviſi demonſtrans.

Pragmatia I.

Sciathericon conſtruere ad altitudines uſu explorandas.

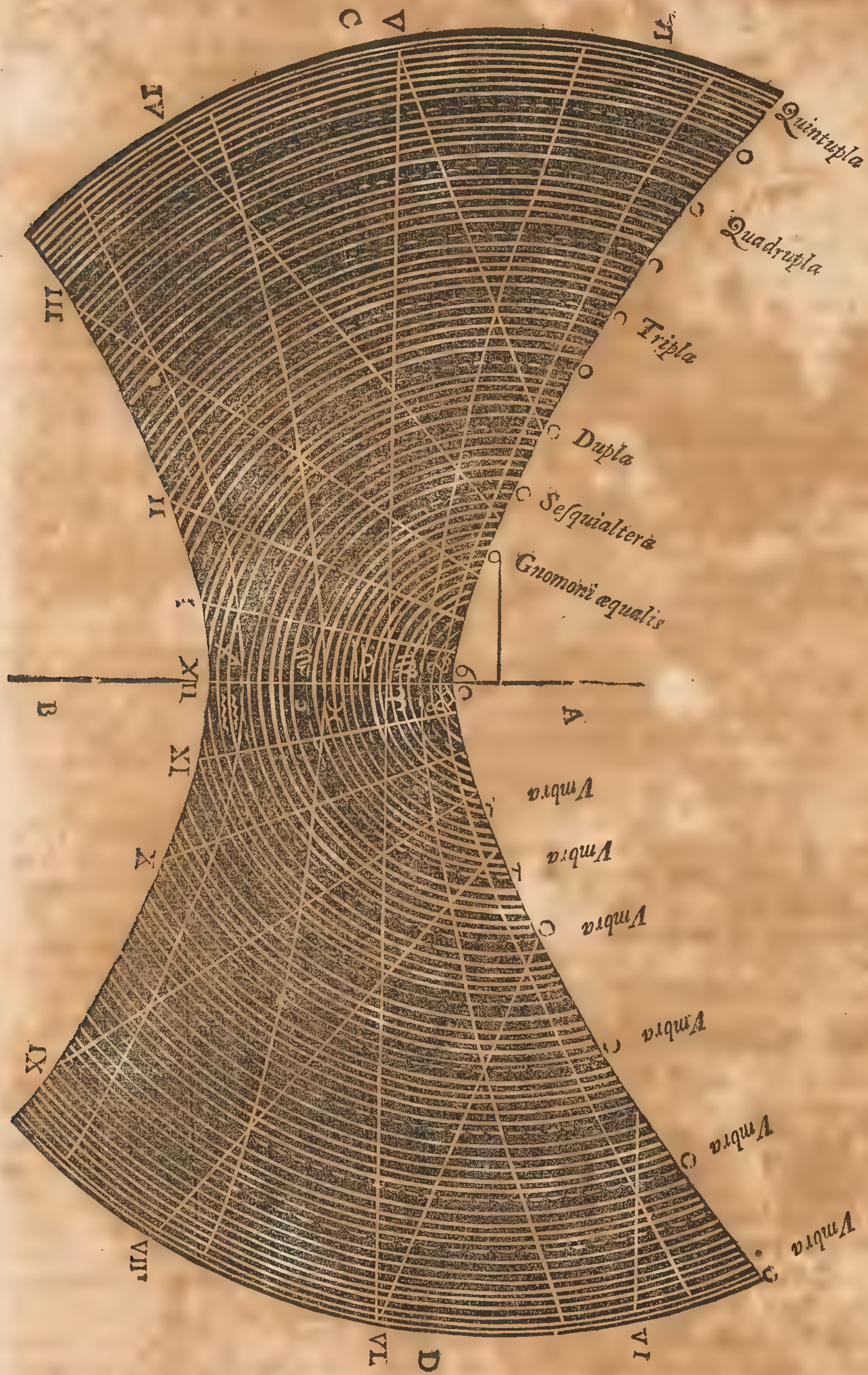
FIANT in plano quopiam exactiſſimè ſituato duæ lineæ ad rectos ſeſe interſecantes AB, CD; quarum AB meridianam, CD æquatorem deſignet, deſcriptiſque duobus tropicis: ſitque locus gnomonis N; atque ab hoc puncto incipiendo linea meridiana dividatur in quotlibet partes æquales (nos hic eam diviſimus in 100. partes æquales) & per ſingulas partes ex centro N circuli intra tropicos ducantur. Hoc peracto, accipe gnomonem tantæ magnitudinis, quanta eſt ſemidiameter circuli per 12. diviſionis punctum deſcripti, quem in centro N ἰσόγωνος eriges, eritque Sciathericum confectum. Adſcribantur autem ſingulis circulis numeri partium umbrarum unà cum proportionibus umbrarum tam rectarum, quàm verſarum.

Uſus Sciatherici,

USus hujus Sciatherici immenſus eſt, & totius Geometriæ rationes complectitur, quare eum per partes explicabimus. Lucente igitur Sole, ſituatoque Sciatherico, ſi rerum quarumlibet, puta, domorum, columnarum, pyramidum, arborum, aliarumque rerum altitudines ſcire deſideres; per te ipſum, vel per alium quemvis, magnitudo umbrarum in nota pedum, cubitorum, perticarum menſura exploretur. Qua habita, dicto citiùs altitudines rerum Sciathericum tibi oſtendet. Si enim pyramidis, arboris, domus, tecti, aut alterius cujuslibet rei umbram menſuratam inveneris verbi gratia 20. pedum; in Sciatherico verò gnomon circulum 3. tetigerit; certo aſſumes umbram rerum ſub-quadruplam, prout adſcripta

 pro-

proportio demonſtrat, futuram. Si igitur 20. quadruples, provenient 80. altitudo rerum quæſita. Si verò gnomonis umbra 4. circulumtetigerit, erit, prout adſcripta eidem circulo proportio demonſtrat, umbra rerum omnium normaliter horizonti inſiſtentium ad altitudinem ſub-tripla. Si itaque 20. inventam umbram triplicaveris, habebis 60. altitudinem rerum quæſitam. Si vero 6. circulum, erit umbra ſubſeſquialtera altitudinum, & ſic de aliis proportionibus procedendo. Si denique



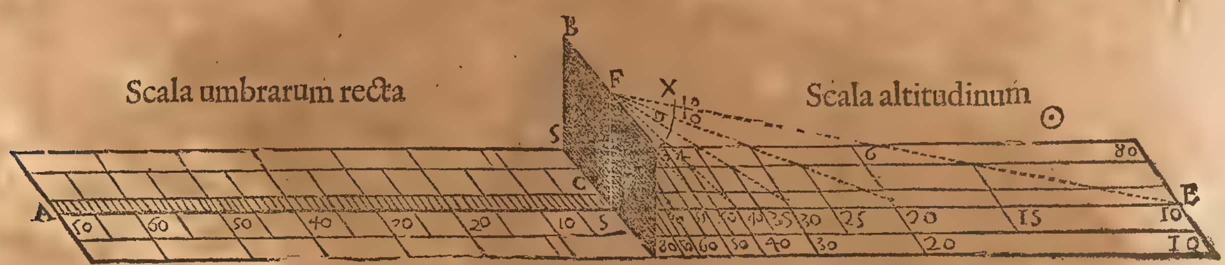
in 12. circulum ceciderit, umbra omnium rerum normaliter horizonti exiſtentium, erit æqualis altitudinibus, ita 20. pedum umbra arguet totidem pedum altitudinem. Uti verò umbræ ſtyli magnitudinem ſuperantes ad umbram verſam, ita umbræ à ſtyli magnitudine ſuperatæ ad rectam pertinent. Si itaque umbra inciderit in 24. circulum, erit ipſa ad altitudines dupla. Quare 20. medietas inventæ umbræ dabit 10.

10. altitudinem quæſitam. Si verò in 48. circulum inciderit, erit umbra rerum quadrupla ad altitudines: quarta igitur pars umbræ inventæ videlicet 20. erit 5. altitudo inventa: & ſic de aliis proportionibus multiplicibus, & ſuperpartientibus procedes. Demonſtratio facilis eſt, & per ſe ipſam patet.

Pragmatia II.

Inſtrumentum Photoſciometricum conſtruere.

Fiat tabula quæpiam oblonga AE, in cujus medio normaliter erigatur aliud parallelogrammum BDSN; cujus medium FC, ſubtili rima ſit perforatum, ducatur-



que deinde AE linea media, quarum AC, umbrarum rationes demonſtrat, CE verò altitudines Solis. In AC, rationes umbrarum ita deſcribes. Dividatur tota linea AC in 100. æquales partes, vel etiam pauciores, (puta 72. qui numerus operationibus noſtris ſufficere poteſt, CF verò, qui ſtylum, ſeu gnomonem refert, habeat 12. earum partium, in quas AE. diviſa eſt 100, vel 72. ſi enim per diviſionum puncta rectas duxeris ad SN parallelas, habebis ſcalam umbrarum expeditam. In CE vero altitudines ⊙ hac induſtria deſcribes. Ducantur ex centro F per limbum quadrantis XC, lineæ FC applicati, lineæ rectæ in CE lineam, habebiſque puncta altitudinis Solis, per quæ lineæ parallelæ ad SN ductæ dabunt ſcalam altitudinis Solis, adeoque totum inſtrumentum erit præparatum.

Uſus inſtrumenti hic eſt. Exponatur inſtrumentum libella priùs ſituatum, obverſumque Soli, ita ut lux per crenam FC illapſa mediam lineam CA feriat; & ſtatim offerent ſeſe umbrarum lineis tranſverſis aſcriptarum rationes per umbram BD incidentem. Si igitur umbra incidit in 6. punctum, lineæ AC, umbra duplicata rerum dabit altitudinem. Si in 12. umbra erit æqualis altitudinibus, & ſic de alijs proportionibus. Si verò ſcire deſideres altitudinem Solis umbræ reſpondentem, obverte alteram partem inſtrumenti Soli, ut priùs, ita ut lux per rimam FC, lineam mediam CE teneat, & lucidæ lineæ terminus quæſitam Solis aſſignabit altitudinem.

Pragmatia III.

Uſus inſtrumenti in plano verticali poſiti.

Accipe inſtrumentum præcedens, erigaſque illud ita ut CA, verticalem lineam referat: obverſetur hoc ſitu ita Soli, ut per rimam FC, in lineam CA, incidat, & ſtatim indicabuntur umbrarum verſarum rationes prioribus oppoſitarum, ut vides. Si verò alteram partem inſtrumenti CE, verticalem ita Soli obverteris, ut per rimam FC lux incidat in CE, oſtendet tibi umbra, & lux in eadem linea punctum altitudinis Solis quæſitæ. In priori igitur ſitu, ſi altitudinem rerum deſideres, vide quam lineam in ſcala umbrarum reſecet umbra BD. Si itaque in 24. punctum umbræ verſæ incidat, umbra rerum horizontalis duplata dabit altitudines rerum. Si in 12. punctum; umbra inventa erit æqualis altitudini rerum. Si in 48. punctum inciderit, erit umbra horizontalis ad altitudines rerum quadrupla. Si porrò umbra minor fuerit 12. partibus, cadatque in 6. punctum, umbra dimidiata dabit altitudinem. Et ſic de cæteris.

Corollarium I.

Ex his ſequitur primò, umbram verſam in plano verticali ad rectam umbram in horizontali ſe habere, ut ſinus complementorum elevationis Solis ad ſinus rectos ejuſdem: Et contra, uti in præcedenti umbrarum theoria oſtenſum eſt. Quod igitur in horizontali eſt umbra Solis 70. gradibus elevati, id in verticali eſt umbra, quam Sol 20. gradibus elevatus efficit: quæ duæ umbræ ſemper ſunt æquales. Ita umbra Solis 60. graduum, & umbra 30. graduum, ſunt æquales; illa in verticali, hæc in horizontali plano: & ſic de cæteris argumentabere. *Umbræ rectæ & verſæ ſunt æquales.*

Corollarium II.

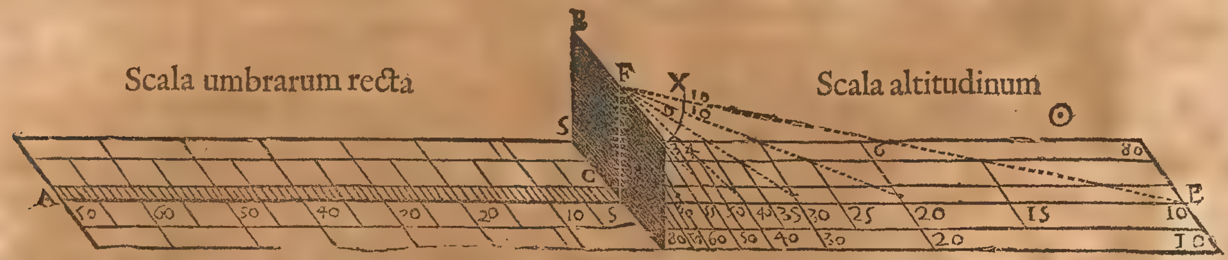
Ex hoc etiam ſequitur, hoc inſtrumentum ſciathericum quoad ſcalam altitudinum Solis, in omnibus horologijs, circuliſque cœleſtibus deſcribendis uſum ha- *Uſus in Horologiis deſcribendis.*

 be-

bere poſſe univerſalem altitudinum Azymuthis Solis applicaveris, & deinde beneficio tabularum, horarum puncta quæſiveris. Verum de hiſce vide præcedentia. Habet hoc inſtrumentum quoque admirabilem uſum in cylindris, alijſque corporibus, horas per ſolam applicationem deſcribendi.

Corollarium III.

QUa ratione verò longitudines umbrarum in quolibet plano haberi poſſint, poſito ſtylo 12. partium, breviter indicabo. Si lamina SNFB, ita ordinetur, ut vertebris quibuſdam inſtructa circa SN veluti cardines volvi, & pro ratione plani incli-

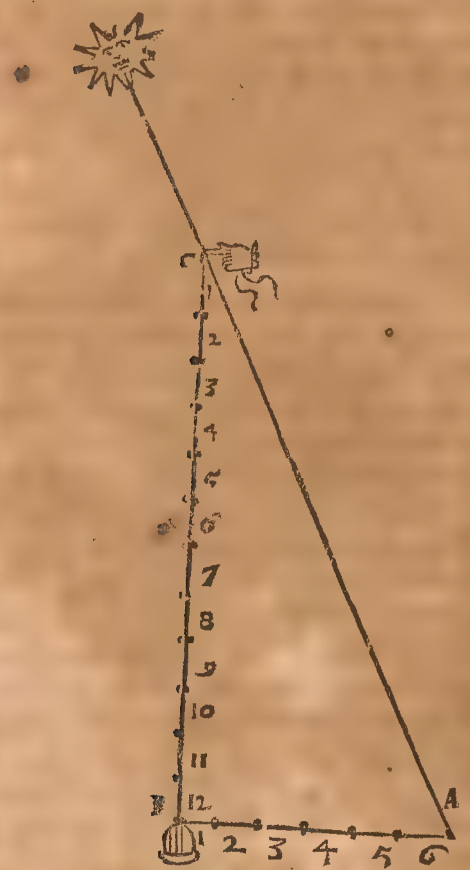


nari, & ad quemvis gradum propoſitum promoveri poſſit, quod fieret, ſi DN lateri quadrans in 90. gradus diviſus opponeretur, intra quem lamina promota ad gradus propoſitos trochleola firmari poſſet: hoc enim ſitu per limbum quadrantis XC, lineæ productæ ex centro F, ſecarent lineam mediam CE, in punctis altitudinum ſolarium quæſitis.

Pragmatia IV.

Umbra fili eadem omnia præſtare.

FIlum aliquod plumbo ſuo inſtructum dividatur in 12. æquales partes, in qui-



bus ſingulis nodi fiant, ad partes melius diſtinguendas; eritque inſtrumentum perfectum. Hujus fili beneficio rerum menſuras ita perficies. In plano quopiam horizonti Soli parallelo in expoſito filo nota umbram ejuſdem in partibus ejuſdem fili: quod fiet, ſi filum ſupra ipſam umbram applices. Hoc peracto, ſi umbra tres partes ſui tenuerit, dices umbram cujuslibet rei ſub quadruplam eſſe altitudinis ejuſdem; ſi 4. tenuerit, ſubtriplam eſſe; ſi 12. æqualem; ſi 24. duplam; ſi 48. quadruplam. Si filum hoc verticali plano normaliter applicaveris, monſtrabit & tibi illud rationes umbrarum verſarum.

Corollarium I.

EX hoc ſequitur, qua ratione quoque altitudines ☉ fili ope venari poſſimus: ſi videlicet videamus, cui altitudini Solis reſpondeant umbrarum partes. Sine tabula quoque hac induſtria fieri poteſt. Sit filum CB, AB umbra, cui in B filum in plano horizontali ita applices, ut cum umbra angulum rectum CBA conficiat. Deinde ſi AC, extrema puncta recta conjunxeris; dabit angulus BAC altitudinem Solis quæſitam.

Corollarium II.

SEquitur quoque, qua ratione ope hujus fili quolibet tempore horam diurnam cognoſcere poſſis. Si enim in tabula umbrarum rectarum pro horologijs conficiendis ſupra exhibita inveneris umbræ partes in BA datas; in columna umbræ inventæ ſurſum aſcendendo offeretur hora quæſita. *Cognoſcere horam diurnam per fili umbram.*

Corollarium III.

SI circulus fuerit diviſus in 360. gradus, ſive in 4. quadrantes, quorum ſinguli in 90. gradus æquales diviſi ſint: ſituatus juxta quadruplices mundi partes; & filum centro circuli imminens, dicto citius in ambitu circuli monſtrabit Solis Azymuthum, ſive circumferentiam horizontalem.

C A-

CAPUT II.

Geometria Catoptrica, ſive de umbra, & luce reflexa; & Meſoptica, ſive refracta.

PRINCIPIA, quæ ſupra de æqualitate angulorum reflexionis, & incidentiæ propoſuimus, eadem ſunt principia quoque Geometriæ Gnomonicæ reflexæ. Quare hìc ea denuò repetere ſupervacaneum duximus. Ad rem igitur veniamus.

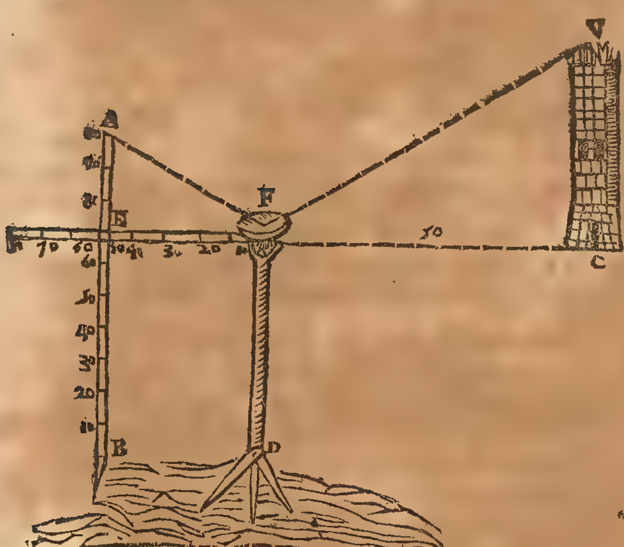
Problema II.

Altitudines diſtantias, profunditateſque rerum, Speculo metiri per umbram rerum reflexam in Speculis.

Pragmatia I.

Inſtrumentum Pantometrico-Catoptricum conſtruere.

SInt duæ regulæ parrallelopipedæ EC, AB. Regula EC, in 100. æquales partes dividatur, AB verò in totidem æquales prioribus. Quæ & regulæ EC in puncto E ita inſeratur, ut normaliter intra eam ſurſum & deorſum inſtar curſoris in radio



aſtronomico promoveri poſſit. Porrò regula EC; baculo F ita inſeri debet, ut pro objectorum menſurandorum ſitu dirigi, & pro libitu operantis exſeri protrahique poſſit. Melius itaque fuerit, ut baculus globo verſatili X, cui regulæ inſeratur, inſtructus ſit, ad modum inſtrumenti in arte Magnetica propoſiti. In puncto verò commiſſuræ regulæ EC, & globi, ponatur Speculum in eodem cum regulæ plano, habebiſque inſtrumentum ad quaslibet res menſurandas præparatum.

Pragmatia II.

Altitudines acceſſas radio Catoptrico metiri.

ACcipe in nota quapiam menſura altitudinis menſurandæ diſtantiam à Speculo; quæ ſit verbi gratia 50. pedum. Quo facto, regulam EC exeres in tantum, ut inter Speculum F, & regulam AB, tot partes intercipiantur, quot pedes inter altitudinem menſurandam, & ſpeculum paulo ante inveniſti, videlicet 50. Hoc peracto deprime, vel exalta in tantum baculum AB intra crenam ſuam E, donec per apicem A, in ſpeculo F apicem altitudinis menſurandæ videas: & partes in baculo AB, interceptæ inter A, & E, dabunt altitudinem rei menſurandæ quæſitam videlicet 25. pedum. Demonſtratur: quoniam enim C, & E; anguli recti ſunt ex ſuppoſitione, & anguli AFE; & VFC; ut pote angulus incidentiæ reflexionis angulo æqualis, erunt A, & V anguli quoque æquales; ergo triangula æquiangula, & latera proportionalia. Sicuti igitur FE, ad EA, ita FC, ad CV. Sed baſis FE eſt 50. partium, qualium baſis trianguli majoris FC, etiam eſt 50. & EA habet 25. ergo & CV totidem habebit: ergo AE in partibus EF, dabit CV, altitudinem quæſitam.

Pragmatia III.

Diſtantiam inacceſſam Catoptrico radio metiri.

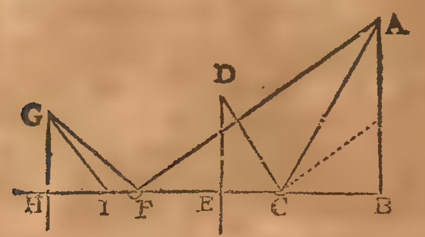
SIt diſtantia CV, latitudo fluvij menſuranda, ſitque ſpeculum verticaliter erectum: accipe in nota menſura ſpacium ripæ CF 50. pedum. Hoc peracto protrahatur EC, in tantum, donec inter E, & F ſpeculum 50. partes intercipiantur; tot videlicet, quod nota menſura CF pedes continet. Deinde deprimatur, exalteturque EA regula tantùm, donec per apicem A, in ſpeculo F verticaliter erecto, ſignum V pro termino menſurationis aſſumptum compareat; & partes inter A, & E, interceptæ, dabunt diſtantiam CV quæſitam. Cùm enim triangula FCV, & FEA, ob duos rectos C, & E, & duos angulos incidentiæ, & reflexionis, ſint proportionalia, erit ut FE ad EA, ita CF ad CV; vel ut EF ad FC, ita EA, ad CV. Sed in FE tot partes ſunt aſſumptæ, quod in FC pedes invenimus: ergo cùm latera triangulorum ſint proportionalia, erunt & in EA toti-

totidem, quot in CV, videlicet 25. Diſtantiam igitur invenimus, quod erat faciendum.

Pragmatia IV.

Inacceſſam altitudinem per duas ſtationes catoptrico radio metiri.

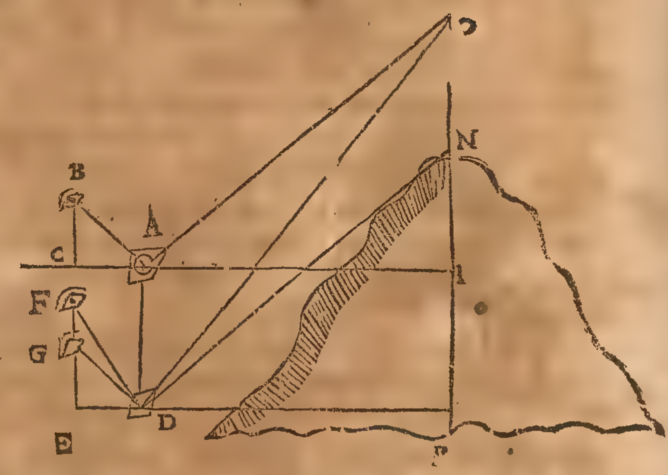
SIt exploranda inacceſſa altitudo AB, & diſtantia CB ſit inacceſſa; poſito ſpeculo in duabus ſtationibus F, & C, obſervatoque in utraque ſtatione apice A rei elevatæ in ſpeculo, fient duo triangula catoptrica DCE, & HGF, proportionalia triangulis CBA, FAB. Fiat igitur, ut ſtationum differentia IF ad HG, ita FC ad aliud; prodibitque AB altitudo quæſita. Fiat iterum, ut differentia IF ad HI, ita FC notum ſtationum intervallum ad aliud, prodibit CB diſtantia inacceſſa, quæ deſiderabatur.



Pragmatia V.

Ex eodem loco altitudinem inacceſſam metiri ſpeculo.

SIt altitudo inacceſſa OP ex loco D menſuranda, ex quo nec recedere, nec accedere liceat. Eriges eodem in loco D ſcalam, ſive perticam DA, in qua binas ſtationes ſpeculi formabis in D, & A, obſervatoque in utraque altitudine O puncto apicis rei elevatæ in ſpeculo, fient triangula catoptrica EFD, & ABC proportionalia triangulis DOP, AOL. Fiat igitur, ut FG differentia ſtationum (quam obtinebis, ſi triangulum GDE æquale ſtatueris triangulo CBA) ad FE; ita AD nota menſura, ſive intervallum inter primam, & ſecundam ſpeculi ſtationem, ad aliud; prodibitque altitudo OP quæſita. Ut verò habeas altitudinem inacceſſam DP, fiat ut FE ad ED, ita OP ad PD diſtantiam quæſitam.

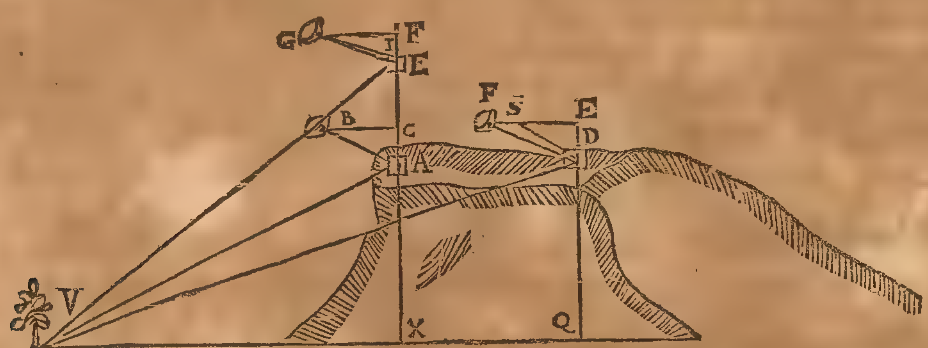


Porrò, ſi altitudinem montis, & turris ſeparatim cognoſcere velis, ita operare. Fiat ut PE, vel CA ad EG, vel CB, ita paulò ante notificata menſura DP ad aliud; prodibit PN axis altitudinis montis. Iterùm, ut ED ad GF, ita DP ad aliud; prodibit NO turris in monte poſitæ altitudo quæſita. Vel ſubtrahatur à tota linea PO paulò ante inventa NO, & remanebit PN altitudo montis: vel à tota ſubtrahatur NP, & remanebit NO altitudo turris quæſita.

Pragmatia VI.

Profunditates rerum metiri per unam, vel duas ſtationes.

SIt altitudo DA nota, diſtantia DV, ſpeculum in A perpendiculariter erectum protrahe regulam, eouſque donec per extremum ejus B videas ſignum V in Planitie: deinde fiat, ut AC regulæ partes ad partes regulæ CB, ita AD ad aliud; prodibitque diſtantia DE quæſita.



Porrò, ſi altitudinem DC habere non poſſis, utpoté in monte aliquo conſtitutus; operaberis per duas ſtationes in ipſo monte aſſumptas: vel ſi nec hoc ipſum conditio montis permitteret, per erectam ſcalam, ut in præcedentibus factum eſt, operatio inſtituenda foret, ut in figura patet. Sint igitur duæ ſtationes ſpeculi in montis planitie A, & D: in utraque regulas catoptricas in tantum promovebis, donec per extremum B, & F, in utraque ſtatione compareat oculo in ſpeculo perpendi-

dicularitet poſito ſignum V. Quo facto fiat, ut FS differentia ſtationum in regula eluceſcens ad BC; hoc eſt SE æqualem BC; ita AD duarum ſtationum intervallum ad aliud; prodibit XV quantitas diſtantiæ nota; cui ſi addas intervallum ſtationum AD, tota VQ innoteſcet; ſi porrò AX noſſe deſideres, fiat ut BC ad CA, ita XV ad aliud; prodibitque AX ſummitas montis quæſita.

Si verò duæ ſtationes in monte haberi non poſſent; ſcala erigenda erit AE, atque in utraque poſito ſpeculo, promotiſque regulis ex apice B, & G, obſervandum ſignum V in ſpeculo reflexum. Hoc peracto fiat, ut EI differentia ſtationum in regulæ ſpacio eluceſcens ad GF; ita EA intervallum ſtationum ad aliud; prodibit iterum VX diſtantia quæſita.

Quicunque igitur hæc Geometriæ catoptricæ paradigmata profundius fuerit rimatus, is certò inveniet, nullum in tota Geometria practica caſum occurrere poſſe, qui non catoptrica hac trigonometria ſolvi poſſit. Demonſtrationes cùm eædem prorſus ſint cum demonſtrationibus à P. Clavio lib. 1. Geometriæ practicæ propoſitis; hic eas conſulto omittendas exiſtimavimus; ne liber jam ab alijs traditis infarciretur. Hoc tantùm ſubjungo, Catoptricam hanc menſurationem non uſque adeo in praxi exactam eſſe, tum ob puncti reflexionum incertam determinationem, tum ob alias circumſtantias, quas Lector meliùs ipſa praxi addiſcet.

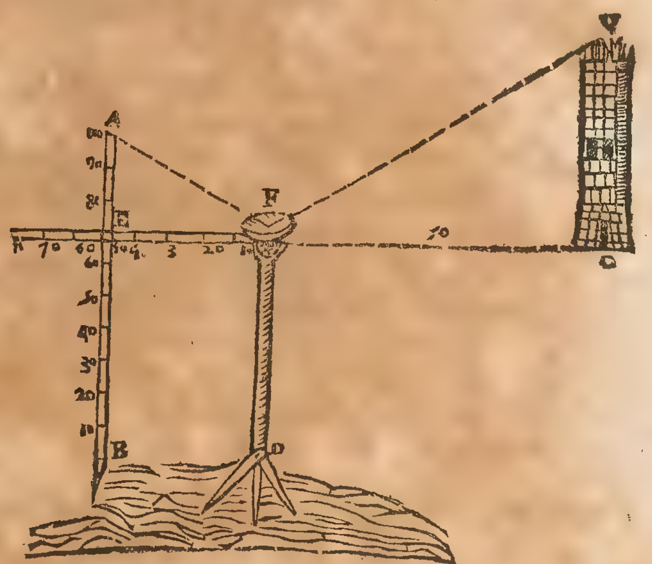
Problema III.

Per lucem Solis reflexam quantitates rerum invenire.

Pragmatia I.

Altitudinem rerum metiri.

Repetatur inſtrumentum pantometricum, cujus ope radio reflexo hac induſtria altitudines rerum indagabis. Situato inſtrumento obſerva in nota aliqua menſura diſtantiam ſpeculi ab altitudine data CV; ſintque pedes verbi gratia 24. Hoc peracto, ſpeculum ſuprà 24. punctum inſtrumenti poſitum ita obverte Soli, ut radius reflexus ſpeculi incidat in tranſverſam regulam EA: & ſi non attingeret eam, protrahas eam intantum, dum tetigerit api-

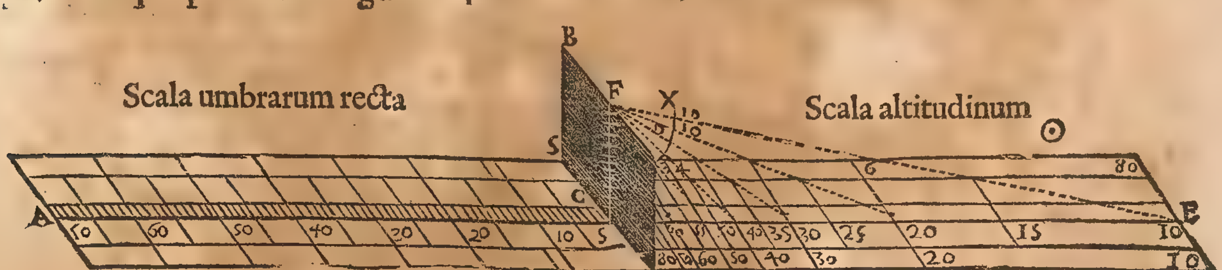


cem dictæ regulæ. Hoc facto numera partes, quas regula EF in tranſverſa abſcindit; hæc enim erit altitudo rei quæſitæ. Demõſtratio eadem eſt cum ea, quam Pragm. I. Probl. II. dedimus: ſunt enim duo triangula, unum quod ſolaris radij incidentia, alterum quod reflexionis fundat radius: ambo ſimilia, & æquiangula, & conſequenter proportionalia. Inventa itaque baſi unius, reliqua latera latere non poſſunt. Sed hìc majoris trianguli baſim invenimus 24. pedes, & minoris baſim totidem graduum conſtituimus: ergo utriuſque cathetus nota erit, minoris per radium reflexionis; & conſequenter majoris quoque cathetus nota erit, videlicet quæſita altitudo in partibus catheti minoris.

Pragmatia II.

Latitudinem rerum metiri luce reflexa, & altitudines Solis & Azymuthum.

Exponatur inſtrumentum in Pragm. II. Problem. I. propoſitum, in cujus parallelogrammi BDSN, puncto F exigua ſpeculi particula verticaliter ponatur: gyreturque inſtrumentum unà cum ſpeculo tamdiu, donec radius reflexus Solis inci-



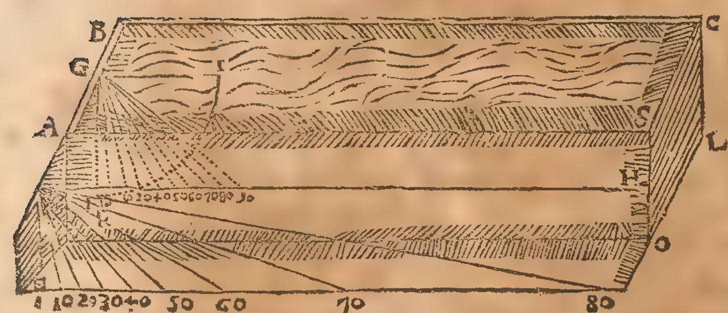
dat in ſcalam umbrarum; oſtendetque punctum, quod tangit radius, rationes umbræ rerum ad altitudines quæſitas. Pari ratione altitudines Solis lux reflexa monſtrabit in altera inſtrumenti parte in ſcala altitudinem Solis, ſi ex ea parte in puncto F pars ſpeculi, verticalis plani obtinentis ſitum, fuerit affixa. Si verò inſtrumen-

mentum ſupra centrum circuli in quatuor quadrantes, (quorum ſinguli nonaginta partium) diviſi, ſituatique circumagatur, oſtendet linea media punctum altitudinis Solis in limbo circuli Azymuthalis.

Problema IV.

Per radium anaclaſticum, cùm umbræ, tùm lucis reflexæ, res metiri; id eſt ſub aqua altitudines rerum metiri.

SI velis ſcire, quanta ſit umbra anaclaſtici ad anacamticum, id eſt, quanta ſit umbra, quæ ſub aqua refringitur in plano horizontali ad umbram plani extra aquam; ita operabere. Fiat inſtrumentum anaclaſticum Geometricum hac induſtria: fiat vas quodpiam in formam parallelopipedi intus concavum, cujus latus ABCS aper-



tum ſit: in hoc vaſe primò in fundo linea media FH dividatur in puncta altitudinis Solis anaclaſtica, ſive refracta, quod fiet, ſi ex G quadrantis GIF; centro per gradus anaclaſticè diviſos (quem modum ſupra lib. 8. par. 2. probl. 3. docuimus) rectas in lineam FH, duxeris: ſecabunt enim eæ lineam dictam in punctis, per quæ parallelæ ductæ dent ſcalam umbrarum anaclaſticarum.

Quòd ſi eadem opera in latere fundi EO producto, & ſubſidio quadrantis GIF, directo radio ſcalam altitudinis Solis projicias juxta problem. I. pragm. II. oſtendet umbra AGB extra aquam in latere fundi EO altitudinem Solis directam; juxta aquam verò in media linea FH, altitudinem Solis anaclaſticam, ſive refractam. Exploraturus igitur differentiam umbræ directæ, & refractæ, primò extra aquam nota umbram in inſtrumenti Soli rectà obverſi linea ED. Deinde in vaſe aqua ad ſummum repleto ita ut extremitas AGB ſpondæ vaſis ſint in eadem cum aqua ſuperficie: videbiſque ſtatim, quod partibus una ſuperet alteràm, umbra quidem refracta intra aquam in linea FG; extra aquam verò directa umbra in linea EO. Si igitur juxta hujuſmodi comparationes ex altitudinibus Solis refractis ſcalam umbrarum refractarum conſtruas, ſinguliſque punctis rationes, & proportiones umbrarum adjungas; hac ſcala umbrarum refractarum omnium rerum altitudines reperire eadem prorſus ratione poteris, qua eaſdem in præcedentibus ope inſtrumenti Sciatherici reperimus. Si verò puncto F fruſtulum ſpeculi affiges verticaliter, oſtendet in eadem linea EH, ſub aqua lux reflexa umbram refractam; extra aquam in EO directam umbram reflexus radius demonſtrabit.

Corollarium

EX dictis ſequitur, qua ratione quælibet longitudo, ſive infra aquam, ſive in fundo aquæ, hujus inſtrumenti ope determinari poſſit, omneſque quantitates rerum infra aquam, cum iis extra aquam comparatæ in incognitarum hujuſmodi rerum notitiam nos deducere poſſint. Qui hæc noſtra fundamenta penitus perceperit, is certò ſibi portam apertam ſciat ad novam quandam Geometriam, qua lineæ, & ſuperficies anaclaſticè projectæ non ſecus ac quantitates rectà in quovis medio dicto citiùs indagari queant. Verum conſultò hoc loco finem facio, ne novum hunc infinitarum inventionum oceanum ingreſſo pedem retrahere non liceat. Sed ingenioſo, & ſagaci Lectori ulterius ad inceptarum inventionum telam continuandam anſam præbuiſſe ſufficiat.

PARS

PARS SECUNDA.

COSMOMETRIA GNOMONICA LUC-UMBRIS.

De quantitate mundanorum corporum, eorumque à terra diſtantia per umbram, & lucem inveſtiganda.

Præluſio.

De difficultate inſtituti noſtri.

COELESTIUM corporum quantitatem indagaturi, rem adeò difficilem, tantiſque Authorum diſſidiis perplexam aggredimur, ut cui primo ſubſcribendum vix inveniamus. Ex una ſiquidem parte, ſyſtematum mundanorum diverſa ratio, nos in ingentes perplexitates inducebat: ex altera parte, obſervationum hucuſque factarum lubricitas, atque ob mediorum, ex quibus obſervationes peraguntur, fallacia, tanta, ut Angelici potius, quam humani ingenij opus videri poſſit, penè nos in deſperationem adigebat. Quis enim neſcit, quantùm ſyſtema Ptolemaicum à Copernicano, aut Tychoniano diſſideat; quàm diverſa, & inæqualis ſit Planetarum à Terra diſtantia; quàm denique diverſa ſit apud diverſos Coſmometriæ ratio, & methodus. His abſterritus parum abſuit, quin tam laudabilem exercitationem, ceu lubricam, & fallacem prorſus omitterem. Cum tamen è contra perſpicerem, idem me præſtare poſſe in hac Coſmometria gnomonica, quod Artifices Ptolemæus, Copernicus, Tycho diverſis ſuis hypotheſibus innixi in aſtronomico calculo; qui quantumvis oppidò diſcrepantes, eidem tamen calculo ita apprimè congruunt, ut cœleſtium corporum juxta tres enarratas hypotheſes ſupputati, vix ad differentiam unius gradus fallere, comperti ſint. Huic itaque parallelæ rerum comparationi intentus, dum huic negotio ſagaciùs incumbo, tandem modus quidam occurrit, quo abſtrahendo ob omni hypotheſi, in veram quantitatis mundanorum corporum notitiam; eadem certitudine, qua in calculi notitiam per lucem, & umbram, perveniri poſſe cognovi. De quibus hac ſecunda Parte, more ſolito breviter, facilè, & dilucidè tractare inſtitutum eſt. Ut verò cum ordine quodam procedamus; de principalibus Mundi corporibus, Terra, Luna, Sole, primò tractabimus; de alijs deinde ordine Planetis. Quod ut meliùs fiat.

Difficultas in dimenſione corporum cœleſtium.

Supponendum primò, parallaxim aliquam dari in ſenſibilitate dimetientis Telluris ad corpora cœleſtia fundatam. Voluntas enim Dei Creatoris Opt. Max. fuit, ut homo imago ſua oculos ab his terrenis ad illa cœleſtia attolleret, tantæque ſapientiæ ſuæ monimenta diligenter contemplaretur. Huc omnis machinæ mundanæ diſtributio tendit, ut nobis hanc Creatoris voluntatem, quaſi jure emiſſam teſtatam faciat; atque ideò ſenſibilis effecta eſt terreni globi ad orbem ☽ proportio; ut quod ſingulorum hominum oculis decederet, diligentia univerſorum in tota telluris ſuperficie habitantium, magnitudine ejus adjuta ſuppleret, atque hoc pacto errantium ſitus in diametro Mundi per illas priores reſpectu ſuperficiei, vel anguli diſtantias addiſceret, ut paulò poſt videbitur. At nec ſic quidem deſijt ſapientiſſimus mundi Architectus humanum genus erudire. Quemadmodum enim cùm non ſufficeret homini diſtantia oculorum ad cognoſcendam veram diſtantiam ☽ à terra, ſuccurrere debuit exilitati viſus orbis terrarum amplitudo: ita cùm etiam hic egreſſus ſuperficiei Telluris à ſuo cen-

Sapientia Dei in fabrica Mundi.

tro evaneſceret ad incredibilem ſuperiorum planetarum à terra altitudinem comparatas; nec hic quoque fruſtra, & inopinatè per ambitum cœlorum ſpaciaretur, quin etiam ad hos mens humana pervaderet; aliud multoque amplius parallaxeon genus, Deus eſt architectatus; ſi forſan inter homines futurus eſſet, qui hanc rationem inoffenſa pietate, omiſſaque operum ſuorum calumnia, ſequi cuperet, quam Reinoldus ad mentem Copernici annuam orbis parallaxin appellat. Et ſi eam rationem Tycho ab immobilitate Telluris ad Solis mobilitatem traduxerit, ita ut nihil habeat opticus, quo vel hanc, vel illam rationem eligat. Verùm utriuſque parallaxis ope inveſtigamus altitudines viſu inacceſſas in ſeq. Probl. 4. & in Can. 7. Probl. 10. quò Lectorum curioſum remittimus.

Annua orbis parallaxis, quid conferat.

Suppono ſecundò, Solem terram illuminare, cùm dies nihil aliud ſit, niſi portio illa globi terreni, quam Sol certo horarum numero illuſtrat. Cùm etiam terræ corpus, ſit opacum, denſum, & ἀδιάφανον, neceſſariò in eo lumen Solis, veluti obice invento reflexum aërem circumfluum illuminat; quam claritatem, ſplendorem haud incongruè diem appellamus.

Suppono tertiò, terreſtrem globum umbram proijcere: quid enim aliud nox eſt, quàm terræ umbra, quæ circa terram alternatim cum illuminatione, ſeu die promovetur, Vide quæ in Prolegomenis de luce, & umbra fuſe diduximus, quam eclipſes Lunares manifeſtam faciunt: de qua cùm alibi fuſius dicamus, hic conſultò præterimus.

Suppono quartò, hanc umbram terrenam conicam eſſe, ex qua iterum reſultat terram rotundam, & Solem terra majorem.

Suppono quintò, radios Solis in ſuperficiem terræ incidentes, eſſe parallelos ſine ſenſibili errore. His igitur ita ſuppoſitis, nunc rem ipſam aggrediamur, à terra veluti baſi, & fundamento omnium, demonſtrationis noſtræ initium ſumpturi. Sit igitur.

Problema I.

Quantitatem terreſtris globi ſola umbra, vel luce reperire.

QUibus modis priſci Aſtronomi quantitatem terræ inveſtigaverint, tradit Ptolemæus in ſua Geographia. Sunt & alij modi, quibus ut plurimum artifices uti ſolent; quibus omnibus relictis, nos hoc loco tantum, quì eadem quantitas terræ ſola umbra concludi poſſit, demonſtrabimus, ne alijs aſſumptis limites artis noſtræ tranſilijſſe videamur. Ut verò rem ἐμμεθόδως demonſtremus: primò de umbra determinanda quædam præmittemus, ut res tantò clarior ſit, & evidentior. Seligantur igitur in regione quapiam planiſſima duæ urbes ſub eodem meridiano ſitæ, quarum diſtantiam exactiſſima menſura cognitam habeas oportet. Quibus habitis, tempore ſolſtitij æſtivi hora meridiana, erecto in plano quopiam exactiſſime librato gnomone, (qui quantò fuerit altior, tantò exactiorem effectum ſortietur obſervatio) obſervetur in utroque loco, eodem temporis momento angulus, quem radius lucis in gnomonem incidens cum eodem ad verticem efficit: hic enim diſtantiam utriuſque urbis in gradibus, vel minutis manifeſtabit; qui gradus primum locum in regula proportionum obtinebunt; ſecundum, nota inter urbes in certa menſura diſtantia, ut dictum eſt; tertium denique locum tenebunt totius circuli terreſtris gradus 360. Ducto itaque ſecundo in tertium, & ſumma diviſa per primum, prodibit quartus numerus quæſitam totius terreſtris globi qnantitatem demonſtrans.

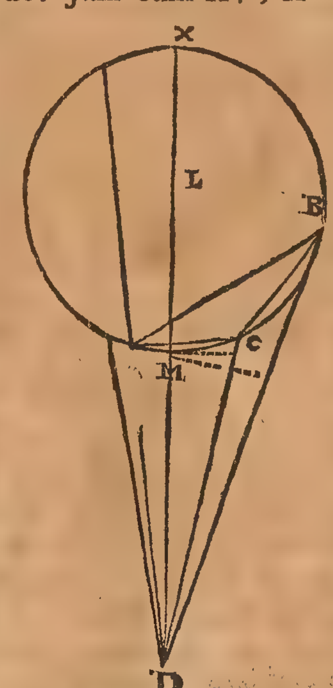


Hac ſolertia legimus Eratoſthenem terrenæ molis quantitatem indagaſſe; aſſumptis duabus urbibus Syene, & Alexandria ſub eodem meridiano in planiſſima AEgypti regione ſitis, quarum diſtantiam in ſtadijs 6183$\frac{1}{3}$ cognitam, ut prius, ſummo ſtudio exploratam habebat. Quibus notis nihil aliud requi rebatur, niſi ut eandem diſtantiã in gradibus quoque notam haberet; quam

quam ea, qua ſequitur ſolertia invenit. Cùm tempore ſolſtitij Syene urbs ſub tropico ♋ immediatè ſita, hora meridiana ſit ἄσκιος, & umbra in ſeipſa ſine ullo angulo cum gnomone facto conſumatur: hoc tanquam cognito, Alexandriæ eodem temporis momento dieque gnomonem erexit, diligenter angulum, quem gnomon cum umbra ad verticem faciebat, obſervando: hic enim erat, ut paulò poſt demonſtrabimus, arcui meridiano inter aſſumptas urbes æqualis. Sed rem paradigmate demonſtremus. Sit circulus, ſeu terræ globus, uti & centrum ejus A, DBE, meridianus, urbs Syene in puncto E, in B puncto Alexandria; ſitque arcus BE diſtantia datarum urbium in ſtadiis $6183\frac{1}{3}$. nota: habebitur quidem arcus in ctogradibus notis hac induſtria: In puncto B Alexandria hora undecima ſolſtitij erē gnomone BC, obſervetur angulus C tangentis umbræ; hic enim dabit diſtantiam in gradibus quæſitam. Quod ita demonſtro. Quoniam enim ex-ſuppoſitione radij Solis ob nimiam terræ à Sole diſtantiam abſque ſenſibili errore ponuntur paralleli: fit ut ſtylus CB, in centrum A protracta linea, incidat inter utroſque radios DC, & EG. Quod dum fit, erunt per 29. 1. Elem. Euclid. anguli alterni DCB, & BAE, æquales; erit ergo & arcus DB, æqualis arcui BE; ſic ille inventus fuit 8. grad. & $\frac{3}{4}$. ergo & arcus BE notus erit in ijſdem gradibus. Fiat igitur, ut gradus arcus BE, $8\frac{3}{4}$. ad notam diſtantiam BD datarum Urbium $6183\frac{1}{3}$ ſtadiorum, ita 360. gradus circuli maximi meridiani ſphæræ, ad aliud, prodibit quæſita terræ quantitas in circulo maximo 252000. ſtadiorum uni gradui 700. ſtadijs competentibus. Nota porrò circumferentiâ terræ, facilè diameter ejuſdem, & deinde ſoliditas ejus per regulam de proportione circulorum ad diametrum notæ fient. Si verò in Æquinoctiis eadem obſervatio fieret, daret differentia angulorum, quos utraque umbra datarum Urbium efficit, ſpacium inter eas in gradibus quæſitum.

Aliter, & multò quidem exactiori pragmatia, quantitatem Telluris per umbras intra ſcaphia collectas reperire.

PEr umbras intra ſcaphia collectas veteres telluris magnitudinem ſummo ſane ingenio deprehendiſſe reperio, de qua fuſe Arazael Aſtronomus Arabs, libro, quem Menſuram Mundi intitulat. Hiſce quoque Eratoſthenem uſum, Ptolemæus teſtatur. Erat autem ſchaphium, ut Macrobius in ſomnium Scipionis explicat, ſaxeum quoddam vas in hemiſphærij ſpeciem curvata ambitione cavatum, infra per lineas deſignato 12. diei horarum numero, quas ſtyli prominentis umbra cum tranſitu Solis prætereundo diſtinguit: hoc enim eſt hujuſmodi vaſis officium, ut tanto tempore à priore ejus extremitate ad alteram uſque ſtyli umbra percurrat, quanto Sol medietatem cœli ab ortu in occaſum, unius ſcilicet hemiſphærii converſione nititur: nam totius cœli integra converſio diem, noctemque concludit. Et ideò conſtat, quantum Sol in ſuo circulo meat, tantum in hoc vaſe umbram meare; quorum mentionem à Martiano Capella quoque factam lego: *Scaphia*, inquit, *ex ære vaſa ſunt, quæ horarum ductus ſtyli medio fundo ſui proceritate diſcriminant, qui ſtylus gnomon appellatur.* Vide Plinium lib. 2. cap. 2. & Vitruvium lib. 9. cap. 9. Hujuſmodi ſcaphia vide ſupra in noſtra Horologiographia figurata, & in Aſtronomia anacamptica part. 2. problem. 1. Horum igitur ſcaphiorum ope Eratoſthenes per umbram, quantitatem ita invenit. Suppoſito primò, Cleomede teſte, radios Solis ex uno, vel diverſis Solis partibus ad diverſas Solis partes productos, eſſe parallelos. verba Cleomedis allego: Τὰς ἂν ἀπεμπτόμενας ἀκτῖνας ἀπὸ διαφόρων μερῶν τοῦ ἡλίου ἐπὶ διάφορα μέρη τῆς γῆς παραλλήλους εἶναι. Quemque, & nos ſupra in proluſion. 5. demonſtravimus. Sit Solis centrum A, locus in terra, cui Sol normaliter incidat, Y: continuetur autem AY in centrum E telluris; deinde locus, cui Sol obliquus incidat, ſit I, ubi in Scaphio TID per O, gnomonis verticem cadat radius AO in V, vel VI ſit umbræ magnitudo. Jam cùm AV, AE radij juxta proluſionem, ſint paralleli; fiet angulus VOI, alterno IEY æqualis, atque ideò peripheriæ VI, in ſchaphio, & YI in terræ ſuperficie ſimiles efficientur. Quot igitur graduum erit umbra IV in ipſo ſchaphio, totidem quoque graduum erit intervallum locorum YI. Sit igitur, ut Eratoſthenis exemplum retineamus, Syene in Y, cui Sol ἄσκιος die ſolſtitii incumbat; Alexandria



verò ſit in I, ubi eodem momento ipſo meridie notatur, ſit terminus umbræ in puncto V, deprehenſa verò ſit umbra arcuata in ſcaphio $7\frac{1}{5}$ graduum, ut Cleomedes aſſerit.

Ηδὲ γενὲν τῆ σκαφῆ πεντηκοστὸν μέρος δ᾽ εὑρίσκεται τοῦ οἰκείου κύκλου

totidem quoque graduum erit peripheria IV, diſtantia videlicet inter Syenem, & Alexandriam: Unde jam data itineris intercapedine ſtadiorum 5000. ambitus totius terræ, ut ſupra ſtadiorum 250000. concludetur.

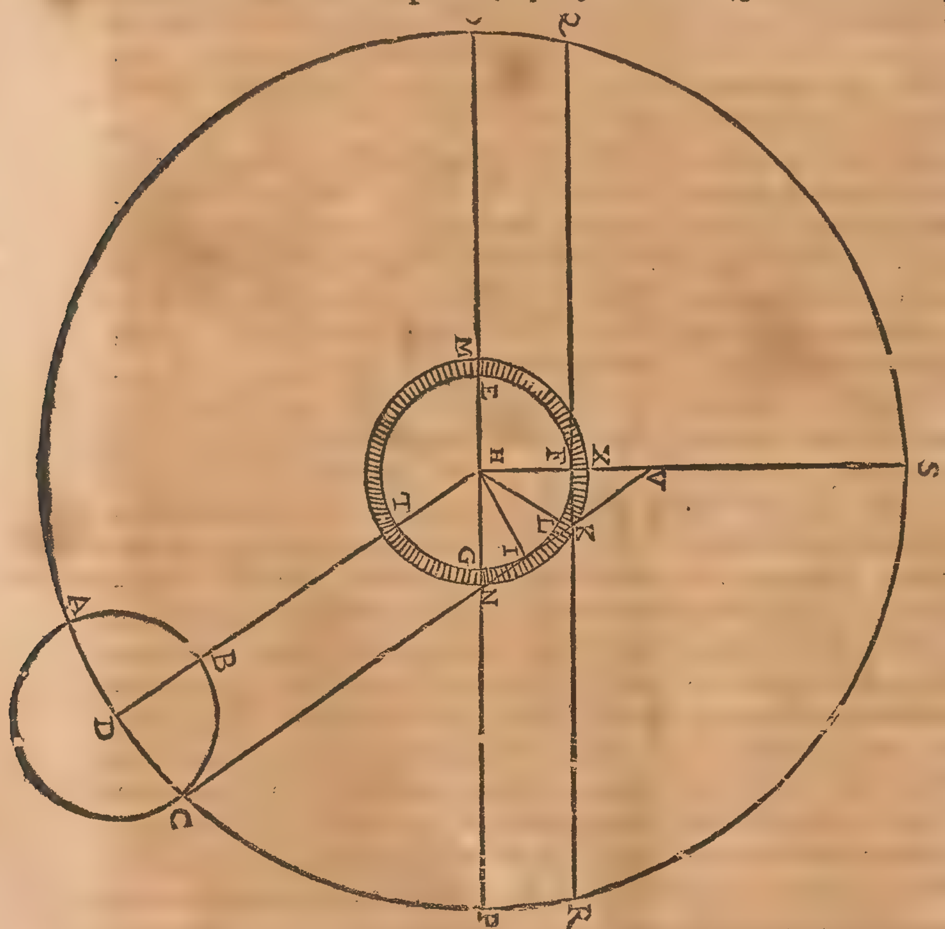
Nota tamen hic, errorem aliquem priſcis obrepſiſſe, quem poſteri, & moderni Lyncei Aſtronomi deprehenderunt: quòd videlicet illi nullam habuerint, niſi centralis radij Solaris rationem, marginalibus radijs, tanquam parum, aut nihil erroris importantibus, neglectis; cùm tamen, quemadmodum ſupra Proluſione 3. oſtendimus, ob apparentem Solis ſemidiametrum 15. min. 38. ſec. (tantam enim, ſumma adhibita diligentia, eam invenimus) ut plurimùm excedat, ut meritò hanc unicam cauſam fuiſſe putem tantæ in latitudinibus urbium etiam celeberrimarum, ut Romæ, Alexandriæ, &c. determinandis diverſitatis; ex omiſſione enim 15. minut. 38. ſec. quæ vel ſubtrahi debent, vel addi ad centralem Solis radium conſtituendum, quantùm importet, ſolis Aſtronomis notum eſt.

Pari induſtria poſt Eratoſthenem, Poſſidonium illum Philoſophum (cujus januæ cùm ad eum audiendum Pompejus Magnus adiret, Imperij faſces ſubmiſit) aſſumptis Rhodo, & Alexandria ſub eodem meridiano urbibus, earumque diſtantia: deinde ſtella Canopo, quæ in altitudine ſua meridiana Rhodi horizontem ſtringit, Alexandriæ verò 7. grad. & 30. minut. in maxima ſui elevatione eſt; hac enim differentia cum diſtantiâ comparata quantitatem terreni meridiani tandem inveniſſe legimus. Similem rationem Alammon Rex Arabum, uti apud Abulfedam Geographum Arabem lego, tenuit. Hic ablegatis Geometris juxta rectum iter Maris Rubri rectà in ſeptentrionem tendentis in campis Fingar, deprehendit, ſub eodem meridiano procedendo uni gradui cœleſti reſpondere 56. milliaria $\frac{2}{3}$. & terræ ambitum 20400. milliaria. Aliam ſubtilitate inſignem rationem invenit Maurolycus, qui cum obvius paſſim ſit, citeturque à Clavio, alijſque Aſtronomis, illuc Lectorem remittimus. Nos ad umbras noſtras revertamur.

Problema II.

Magnitudinem Athmoſphæræ, id eſt, maximam aëris, quæ à Sole illuminari poteſt, à terræ diſtantia inveſtigare per lucem reflexam.

PRæſuppono primò ex communi Aſtronomorum obſervatione, crepuſculum incipere, ſive quod idem eſt, Athmoſpheram primò illuminari Sole 18. grad. infra horizontem conſtituto. Secundò Solem, utpote terra majorem plus quam dimidiam ejus partem illuminare, videlicet ultra 180. gradum conſtitutum 28. m. ut poſtea oſtendetur. His ſuppoſitis, ita per umbram terræ, ſive lucidum Solis radium terram radentem, altitudinem Athmoſphæræ deprehendes. Sit terra, ejuſque centrum H, athmoſphæræ circulus MXN: ducatur in puncto F linea contingens QR, quæ erit horizon phyſicus, ſicuti OP, horizon Aſtronomicus. Cùm verò Athmoſphæra primò illuminari incipiat Sole 18. gradib. infra horizontem depreſſo: ſit



ſit PD, arcus 18. gradúum præterpropter ad demonſtrationem meliùs formandam aſſumptus, & D ſit centrum Solis, ex quo in centrum terræ H, linea recta, uti ex umbræ puncto C in V ducatur, quæ ubi phyſicum horizontem QR, ſecat, ibi principium ſit Athmoſphæræ. Ducta itaque ex centro H recta in K, formetur triangulum FHK, in quo FH, ſemidiameter videlicet terræ ex præcedenti nota eſt. Reſtat igitur ut FK latus inveſtigemus; quod fiet, ſi arcum FHK prius inveſtigaverimus. Arcus autem iſte ita inveſtigatur. Primò arcus FG eſt quadrans 90. graduum; arcus verò GT, ex ſuppoſitione 18. grad. totus igitur arcus FIT, graduum 108. à quo ſi demas arcum TI, (quem diximus eſſe graduum 90. 14. min. eò quod ſit dimidia pars orbis à Sole illuminati) & remanet arcus FI, graduum 17. 46. min. cujus dimidius arcus eſt 8. grad. 53. min. qui eſt angulus FHI: angulus igitur, qui quærebatur, notus. Juxta hunc igitur arcum formetur triangulum, cujus latus FH, ſit ſemidiameter terræ in milliaribus, HK verò Athmoſphæræ à centro terræ diſtantiæ in ijſdem partibus, erit nota. Si igitur HK ſemidiametro terræ æqualem ab HK ſubtrahas, remanebit LK Athmoſphæræ diſtantia à ſuperficie terræ, videlicet 43. ferè milliarium quæſita. Altitudinem igitur aëris ſive Athmoſphæræ invenimus, quod erat faciendum.

Aliter per ſinus.

Fiat, ut ſinus totus HF, ad tangentem arcus 8. grad. 53. min. FK, ita ſemidiameter terræ nota HF ad aliud; prodibit linea FK, quæ eſt diſtantia à puncto oculi, uſque ad punctum interſectionis umbræ terræ, & lucis ſolaris, ſive Athmoſphæræ. Iterum fiat, ut ſinus complementi arcus 8. grad. 53. min. ad ſinum totum, ita ſemidiameter terræ nota ad aliud; prodibit linea HK, à qua ſubducta ſemidiameter terræ HF, relinquet LK, altitudinem Athmoſphæræ.

Verùm, ut exactiùs hoc negotium expediamus, non jam centrum Solis illuminans, ſed terminus ſolaris diametri ſtatuendus eſt, in quo ab Alazeno aliiſque in eum commentatoribus recedimus. Quando enim à centro Solis recta educta terram ſtringit, & continuata ad phyſicum horizontem pertingit; tum primum auroræ principium eſſe nequit, ſed jam tranſiſſe neceſſum eſt, cum pars Athmoſphæræ jam albicet, & illuſtrata ſit, quatenus à ſuperiore parte Solis lux diffunditur, uti in 3. præluſione hujus libri dictum eſt. Itaque ſi ſub auroræ initio centrum Solis 19. grad. ſub horizonte deprimatur, æquum eſt à limbo ſupremo 16. minut. ſublimiori calculi rationem ob Solis dimetientem inſtitui, qui ſub horizonte 18. dumtaxat gradibus 43. minut. deprimitur. Deinde non eſt neceſſarium rationem ejus haberi, quòd ampliùs hemiſphærio à Sole illuſtretur; cùm non referat, quò referatur, quod ad punctum prius illuminatum Athmoſphæræ pertineat: quæ omnia hic ad cautelam ponenda duximus.

Nota tamen hoc loco, Athmoſphæram pro varia regionum natura, & diſpoſitione, variam ſortiri altitudinis differentiam; ſub æquatore, ut pote vaporibus nimium rarefactis, etſi majorem ſphæram fundet, tamen quò altiùs aſcenderunt, eò propiùs ad naturam puri aëris vapores accedere neceſſe eſt, ac proinde illuminationis, ac refractionis minus capaces: ſub frigida vero Zona vapores condenſatos multò hujuſmodi illuminationum, & refractionum capaciores eſſe: unde conſequenter crepuſculi, ſive auroræ principium, diverſam ſortietur Solis infra horizontem diſtantiam. Unde ſollicitandi forent obſervatores ſub diverſis latitudinibus conſtituti, ut pote ſub Zona torrida, temperata & frigida, & principium auroræ in ſingulis memoratis plagis deprehendendum; ut ſic de termino, & initio auroræ aliquid certi adſtrui poſſit. Quod enim auroræ initium communi omnium ferè Aſtronomorum opinione, Sole infra horizontem 18. gradibus depreſſo conſtituatur, id Solis locis ſub temperata Zona accidere haud ægrè crediderim. Ut verò de initio auroræ ſub ſphæra recta aut parallela dicatur, rationes paulò ante indicatæ, manifeſtò videntur repugnare, ob maximam videlicet refractionum ſub dictis plagis differentiam; ſed uti dixi, hæc omnia exactiſſimè, ut veritas inde innoteſceret, obſervanda forent. *Principia auroræ diverſis mundi partibus diverſa ſunt.*

Corollarium.

Hinc patet, qua ratione machina confici poſſit ex proportionibus dimenſionum Solis, & Terræ, unà cum diſtantia utriuſque, quæ initium auroræ ubique indicet: ſi videlicet ABC, globus Solis parallelogrammo ſuo DCHI, ita centro H affigeretur, ut circa terram liberè gyrari poſſet; & linea contingens VC, in horizonte phyſico ſimiliter mobili, & parallelogrammo alligata, infallibiliter demonſtraret principium auroræ. Sed de his alibi fuſius. Quare ea tantùm indicaſſe ſufficiat. *Machina auroram menſurans.*

Problema III.

Qua ratione nubes, aut trabes, aliaque meteororum figmenta in aëre, luc-umbri ratiocinio indagari valeant.

JUxta diverſum ſitum nubium, diverſa quoque earum menſurandarum ratio inſtitui poteſt. Vel enim nubes præciſè vertici incumbit, vel à vertice inclinat: nubes quantò fuerit verticalior, tanto negotium meteorometricum meliorem ſortietur effectum; quanto vero à vertice remotior, tanto ejus inconſtans ratio, quemadmodum Opticis conſtat, magis magiſque vacillabit.

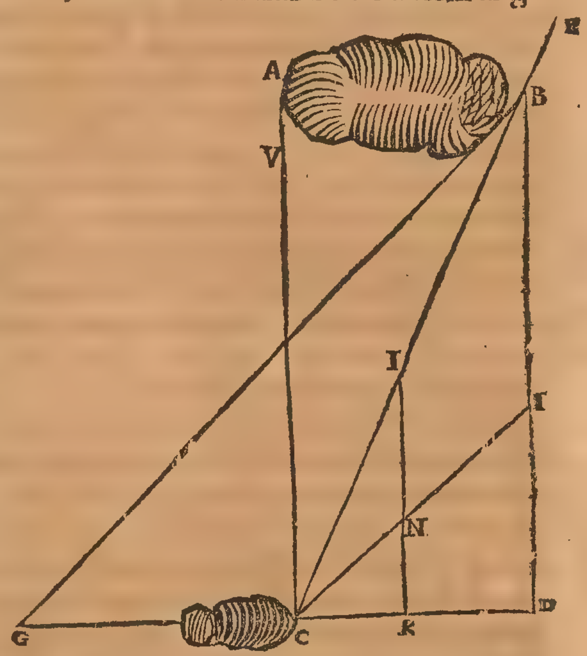
Sit itaque primo nubes AIBK, tranquillo tempore obſervata, forma non uſque adeo magna, ſed mediocris ab alijs ſeparata, cujuſmodi media æſtate ut plurimùm occurrere ſolent: ſitque ejus umbra in campeſtrem planiciem projecta LGNF. Hac ſolertia ejus à terra diſtantiam indagabis. Sint hujus negotij duo tibi aſſeclæ, qui in ultimis terminis umbræ LN conſiſtentes, te medium in F excipiant: tu vero eodem radio polymetro ex F puncto umbræ medio AB latitudinem nubis obſervabis diligenter, notando gradus, ſive angulum, quem lineæ viſuales cum extremis nubis partibus AB efficiunt, qui ſit verbi gratia 10. graduum; menſureturque latitudo umbræ ED, nota aliqua menſura, quæ ſit 100. pedum: ducantur ex terminis AB nubis in productam LM umbræ diametrum, in puncta DE normales lineæ AD,BE, & ex iiſdem AB, punctis nubeculæ extremis, in terminos L N, umbræ



ducantur aliæ lineæ AL,BN: quæ cum normalibus AD,BE, angulum intercipiant elevationis Solis: ducatur quoque linea EF: conſtituentur varia triangula, quæ cùm proportionalia ſint, erunt ut DAF, ad DAL, ita baſis DF, ad DL. Sed anguli trianguli ALF noti ſunt, A quidem 4. grad. L rectus, & F conſequenter, & latus LN, notum 50. pedum, angulus quoque trianguli ADL, notus eſt: ergo & latera utriuſque trianguli nota erunt. Si igitur fiat, ut ſinus rectus 4. grad. ad ſinum 33. minut. ita LF, 50. pedum ad aliud DL; prodibit DL, in pedibus 16. qui adjuncti lineæ DL faciunt 66. Iterum dic, ut ſinus rectus 4. grad. 33. minut. ad ſinum complementi 85. grad. 27. minut. ita DF 66. pedum ad aliud, prodibit DA, quæſita nubis à terra altitudo. Si verò latitudinem nubis AB deſideres, addes bis 16. ad lineam LN, & habebis quæſitum.

Caſus II.

SI verò nubes fuerit à vertice remotior, ita operaberis: Sit verticis linea VC, nubis AB, Sol in E, umbra nubis C, radius lucumbris EBC: ita altitudinem nubis inveſtigabis. Sint duo obſervatores, unus in C, alter in G, quolibet intervallo: uterque uno & eodem tempore obſervet B extremum umbræ terminum, diligenterque notentur in inſtrumento Geometrico quocunque partes, ſive gradus in utraque ſtatione abſciſſi. Spacium quoque inter G, & C, exactè menſurabis: ſit autem angu-



lus G, 30. B, 60. GC. ſpacium 100. pedum: ducatur CL linea parallela GB, & IK parallela AC. Deinde fiat, ut IN, differentia tangentium obſervationum factarum ad NK, ita GC, nota menſura ad CD: prodibitque CD, diſtantia videlicet C, à perpendiculari BD à nube in terram deducta. Hac habita, fiat iterum, ut ſinus totus ad IK, tangentem 60. grad. ita CD, paulò ante inventa in nota menſura diſtantia ad DB: prodibit itaque DB, quæſita nubis altitudo. Hac arte omnia ferè nubium genera menſurabis.

Problema IV.

Trabis, nocturno potiſſimum tempore, cœlo ſubtenſæ altitudinem metiri.

PErficitur hæc menſuratio duorum in diverſis locis certum trabis punctum obſer-

ſervantium ſubſidio deinde parallaxis (quæ haud dubiè ingens erit (ope, & ſpacio inter obſervatores menſurato, facillimè juxta ea, quæ de parallaxi diximus, in altitudinem trabis pervenies. Rem ulteriùs non declaro, cùm ratio operandi ex dictis innoteſcat.

Problema V.

Altitudines montium per lucumbrem obſervationem indagare.

CUm montium eæ ſubinde ſint altitudines, ut ipſam mediam aëris regionem longè excedant, atque adeo juga eorum ad mediam regionem aëris ſe habeant ſicuti ſcopuli extra mare eminentes ad ejus ſuperficiem; radiuſque Solis multo ante ortum in acumine eorum appareat: videamus jam, qua ratione ex notitia lucis, quæ antequàm Sol plano horizontis oriatur, in verticibus montium longè ante apparere ſolet, in montis ejuſdem altitudinem pervenire poſſimus. Quod ut præſtemus; Notandum, tantò montem eſſe altiorem, quantò lux ante communem exortum vertici montis citiùs illuceſcit. Habito enim arcu inter punctum, quo Sol primùm montem aliquem illuminare incipit, & horizontis puncto interiecto; non in altitudinis solùm montis, ſed & phyſici horizontis diametri notitiam pervenire poterimus; cùm baſis trianguli, quam linea luminoſa cum vertice montis efficit, nihil aliud ſit, quam ſemidiameter horizontis phyſici. Habita autem montis altitudine per primam illuminationem. juxta Probl. II. habebitur quoque baſis iſtius trianguli, in partibus axis mundi, ſeu collectæ catheti. Verùm ut hæc materia aliquantulum exactiùs tractetur; Montium magis celebrium altitudinem, juxta Hiſtoricorum fidem explorare tentabimus. At primo quidem occurrit locus ſat celebris lib. 1. Meteorolog. Ariſt. de altitudine montis Caucaſi, quem locum vix eſt, qui bene ex Authoribus intellexerit: nos genuinam ejus interpretationem ex emendatis Vaticanæ Bibliothecæ codicibus, ita reddimus. Ὁ δὲ Καύκασος μέγιστον ὄρος ἕω τὴν θερινὴν ἐστὶ καὶ πλήθει καὶ ὕψει. σημεῖον δὲ τοῦ μὲν ὕψους, ὅτι ὁρᾶται καὶ ἀπὸ τῶν καλουμένων βαθέων, καὶ εἰς τὴν λίμνην εἰς πλεόντων. ἔτι δὲ ἡλιοῦται τῆς νυκτὸς αὐτοῦ ἄκρα μέχρι τοῦ τρίτου μέρους, ἀπό τε τῆς ἕω, καὶ πάλιν ἀπὸ τῆς ἑσπέρας: hoc eſt: *Caucaſus verò mons eſt, eorum qui ad æſtivum Solis ortum vergunt, multitudine æquè, ac altitudine maximus. Altitudinis autem inde argumentum colligi poteſt. Nam tum ab eo loco, quem profunda Ponti vocant, tum ab hiſce, qui Mæotici lacus oſtium ſubeunt, cernitur. Præterea ſummæ ejus partes noctu ab aurora, manè inquam, & veſperi ad tertiam uſque partem radijs illuminantur ſolaribus.* Si itaque Ariſtotelis relationem hic ſequamur, ope regulæ de Athmoſphæra, ſive crepuſculorum quantitate indaganda Probl. II. propoſitæ, quam & ibidem 52. milliariorum eſſe determinavimus, per ſinuum doctrinam, altitudinem montis 270. milliariorum reperiemus: quæ res omninò ridicula eſt, & fieri nulla ratione poteſt: Cum vix in toto orbe terrarum mons ſit hucuſque repertus, cujus diametralis altitudo ad 4. aut 5. milliaria ſe extendat. Unde clariſſimè patet, aut Ariſtotelem relatione aliorum deceptum, aut quidvis pro quovis dixiſſe. Nam quomodocunque locum hunc interpreteris, ſemper altitudinem montis Caucaſi 52. milliaria excedere videbimus. Unde operæ pretium foret, in urbe Caffæ, in ipſo iſthmo Tauricæ Cherſoneſi ſita, ex qua Caucaſum Ariſtoteles hoc loco ſpectari poſſe vult, periculum hujus rei facere: & miror ſanè, in loco Europæis tam frequentato, à Philoſophis hujus rei experientiam nondum eſſe factam: Quæ ſi fieret, de genuina hujus loci interpretatione, tandem aliquid certi ſtatui poſſet. Hunc igitur locum tanquam falſa relatione corruptum prætereuntes, ad alium nos conferamus magis calculo correſpondentem. Atho mons eſt Macedoniæ, Xerxis perfoſſione celeberrimus, à Lemno inſula Aegæi maris 87. millia paſſuum diſſitus, hic in Solſtitio, Plinio teſte, in forum urbis dictæ Lemni, quæ Myrrhina vocatur, ſuam jaculari fertur umbram; unde & incolæ vitulum æneum, veluti memoratæ umbræ terminum, collocaſſe feruntur; cujus meminit Plutarchus in libello de Maculis Lunæ. In Lemno, inquit, neuter quidem noſtrum fuit, jambum tamen illum omnibus ſermonibus jactatum ſæpé audivimus, Ἄθως καλύψει πλευρὰ Λημνίας βοός: *Athos teget latera buculæ Lemniæ.* Nam montis umbra terminatur propè æneam quandam buculam, ſupra mare exporrectam non minus 700. ſtadijs. Hæc Plutarchus. Et altitudo quidem montis hujus facilè haberi poſſet, ſi determinaretur altitudo Solis, dum Athos umbra buculam ferit. Et certum quidem eſt, in meridie ſolſtitij, ſive æſtivi, ſive hyberni, nequaquam hanc umbram proijci poſſe. Cum ſitus Athi montis ad Lemnum Eurozephyrus ſit & brevitas umbræ, quam Sol ſub grad. 41. (ſub quo Lemnum, & Athum ponimus) in meridie ſolſtitiali ferè 72. grad. elevatus facit, manifeſtè repugnent; Foret enim altitudo montis exceſſiva, & prorſus incredibilis; imò omnes montes orbis terrarum excedens; ergò neceſſariò in tempus veſpertinum, quo

Altitudo montis Atho.

quo Sol 2. 3. vel 4. grad. ſupra horizontem eminet, hanc umbram Lemniam conficiet. Sit igitur Myrrhina C, Athos mons AB; porrò ut montis umbra pertingat ad forum C, collocemus Solem circa Occaſum, tunc enim Sole inclinato majores cadent de montibus umbræ. Sit diſtantia BC 700. ſtadiorum, ſive 437500. pedum



ex relatione geographica, qui in gradus reſoluti, dabunt 1. grad. 16. min. in peripheria maximi circuli; ſtatuamus igitur Solem 3. grad. elevatum; fiat ut ſinus totus ad BC 700. ſtadia, ſive 437500. pedes, ita tangens 3. grad. ad aliud; dabitur altitudo montis 44. ſtadiorum. Si verò duos gradus Solem ſupra horizontem eminere ſtatuas, juxta præcedentem regulam montem habere reperies 32. ſtadia. Cum enim umbræ longitudo, ſive diſtantia Myrrhinæ urbis ab Atho, ex hiſtorica relatione conſtet, nulla alia re opus foret ad altitudinem montis indagandam, niſi angulus umbræ ad C, quem altitudo Solis manifeſtat. Si quis igitur in Lemno exiſtens umbræ incidentis angulum obſervaret; montis altitudo ſine ullo negotio haberi poſſet. Cum ſicuti ſe habet ſinus totus ad BC 700. ſtadia, diſtantiam Athos à Lemno, ita tangens anguli incidentis umbræ ad aliud, dabit quartus terminus neceſſariò altitudinem montis quæſitam. Hac induſtria omnium montium altitudines indagari poſſunt. Hac induſtria Xenagoras Olympi montis altitudinem accuratè per umbram verticis dimenſus eam 10. ſtadiorum, & 96. pedum Græcorum ſe deprehendiſſe gloriatur. Hac arte Picus in Canarijs Inſulis 4. grad. diſtantia viſus, altitudinem 43. ſtadiorum habere inventus eſt; quæ ſanè altitudo uti immenſa eſt, ita omnes alios montes altitudine excedere videtur. Sed hæc de montium altitudine ſufficiant; qui plura hujuſmodi deſideret, is adeat Mundum noſtrum ſubterraneum, ubi montium altitudinem, marium profunditates ex profeſſo inquirimus.

Olimpi montis altitudo.

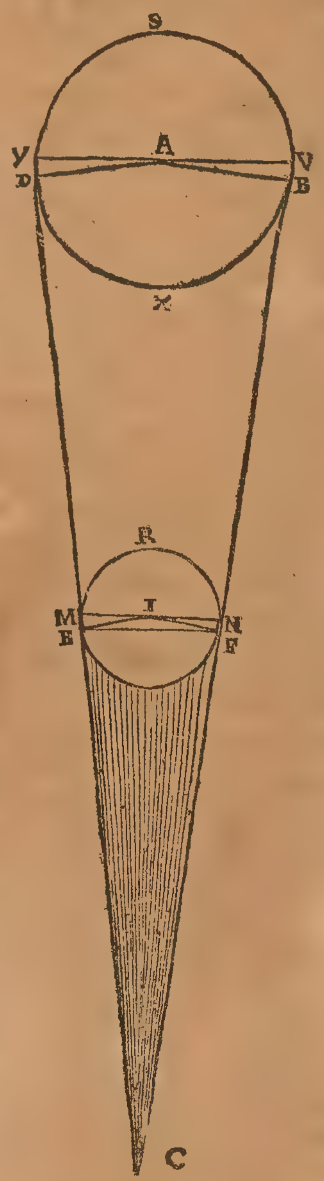
Corollarium.

EX his patet, habita exacta montium altitudine, exactam quoque haberi poſſe, tum eorum, qui in mari navigant, ab aliquo monte diſtantiam, tum refractionis differentiam, quam montis apex ex uno loco, circa Ortum, & Occaſum ſpectatus importat. Quam notitiam ingentia ſecum commoda afferre poſſe, neminem eorum, qui præcedentis libri anaclaſtica arcana altiùs penetraverit, latere arbitror.

Problema VI.

Quantam partem globi terreni Sol illuminet, inveſtigare.

ANte quàm ad magnitudinem corporum cæleſtium, eorumque umbras deſcribendas tranſeamus, hic primò de quantitate ſuperficiei à majori lucido corpore illuminata tractemus. Supponitur enim hæc ſcientia arti inveniendarum umbrarum, quas corpora illuminata à ſe proijciunt. Cùm igitur Sol terra major ſit, juxta regulas umbrarum neceſſariò in terra ſe minore plus quàm dimidiam ſphæram illuminabit. Quantus autem hic exceſſus ſit, reſtat inveniendum ſequenti ſolertia.



Sit globus Solis A, terræ I. & EFC umbra terrena, radij Solis BC, DC, quantitas terræ in punctis EF, ultra medium NM illuminata. Quæritur quantus ſit arcus ille NE, vel MF, ultra quem Sol terram ſe minorem illuminat. Dico igitur arcum illum tot graduum, vel minutorum eſſe, quot earundem eſt arcus anguli C, quem umbra conſtituit; id eſt arcum exceſſus, quo Sol ultra medietatem terram illuminat, eſſe æqualem angulo C, quem duæ lineæ umbram terminantes conſtituunt; atque hoc verum eſſe, non in telluris tantùm illuminatione, ſed & in quibuſvis alijs duobus corporibus, quorum unum alterum il-

illuminat, demonſtro. Fiat quadrangulum MNEF, ut in præſenti fig. apparet ex punctis contactus, & medietate ſphæræ, ducanturque ex I centro ad puncta contactus, lineæ IE, IF: quoniam igitur quadrangulum quatuor angulos habet, juxta 32. 1. elem. Euc. æquales quatuor rectis: anguli autem ad F, & E per 18. 3. 4. ele. Eucl. recti ſint, erunt & augulus EIF, unà cum angulo C, æquales duobus rectis, ſive angulus FIC, unà cum angulo dimidio umbræ ECI, æqualis uni recto: erit igitur angulus EIC, unà cum ECI dimidio angulo umbræ, æqualis uni recto, id eſt, ſi angulum ECI à 90. grad. dempſeris, relinquetur neceſſariò angulus NIF, æqualis angulo ECI, cujus arcus NF eſt exceſſus illuminati orbis ultra medietatem: ſed hic arcus æqualis eſt arcui anguli ECI, qui deſcriberetur æqualis intervallo IN. Ergo NF arcus, quo ultra medietatem Sol terram illuminat, æqualis eſt angulo ECI, umbræ terræ, qui in terra ab Artificibus inventus 14. ferè graduum ultra medietatem ſphæræ, id eſt RE 104. grad. Hunc igitur numerum ſi duples, habebis arcum ERF. 204. grad. quem dicimus eſſe arcum illuminationis in telluris corpore luce definitum: à quo numerus 180. ſubductus, relinquet exceſſum integrum, quo Sol terram ultra medietatem illuminat. Hac ſolertia datis quibuslibet duobus corporibus, invenies quantùm unum alterum illuminans, ultra medietatem, vel infra medietatem illuminet.

Corollarium I.

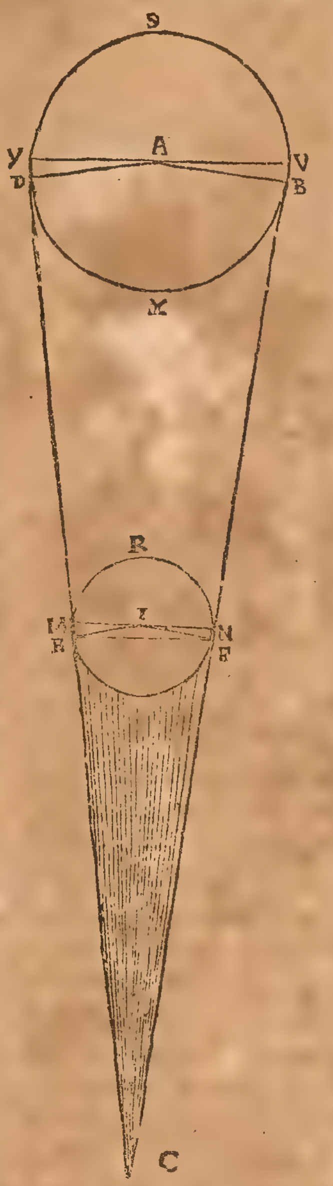
HInc ſequitur primò, quandocunque ſphæricum corpus illuminant aliud majus eſt corpore illuminato, angulum umbræ neceſſariò dare angulum exceſſus illuminationis ultra medium ſphæræ minoris, ut ex prædicta demonſtratione patet.

Corollarium II.

QUandocunque corpus ſphæricum illuminatum, illuminato æquale eſt, illuminationem neceſſariò hemiſphæricam fore, id eſt radios terminantes umbram tacturos extrema diametri, & conſequenter lineæ contingentes unà cum umbra parellelæ conſtituent cylindrum umbroſum in infinitum excurrentem, quem κυλινδροειδῆ vocant.

Corollarium III.

SI verò corpus illuminans fuerit minus corpore illuminato, illuminabitur corpus majus neceſſariò infra medietatem tanto exceſſu, quanto foret angulus umbræ minoris corporis, ſi à majore illuminaretur. Rem explico. Sit A corpus majus opacum, quod illuminatur; I corpus minus illuminans: ducantur è punctis E, & F lineæ contingentes globum A in punctis B, & D, quæ lineæ cùm parallelæ non ſint, neceſſario in C coibunt. Dico igitur globum A à globo minori I tantùm infra medietatem ſphæræ illuminari, quantus eſt angulus C æqualis angulis BAV, DAY. Ratio ex præcedente clariſſimè patet, eſt enim inverſa ratio omnium. Si igitur Sol terra foret, & terra Sol; illuminaret terra Solem infra medietatem YV tanto defectu, quantus eſt angulus C, cui æquales ſunt anguli VAB, YAD, qui arcus, cùm ſit 28. erit arcus illuminationis DXB, æqualis 28. minutis arcus autem umbroſus DSB, major erit arcû YD, id eſt 28. minut. Si igitur 28. addas ad 180. gradus, proveniet arcus umbroſus 204. grad. quem ſi ab integro circulo ſubtrahas, relinquetur arcus 156. grad. arcus illuminationis quæſitus. Vides igitur quàm pulchrè lux umbræ conſentiat.



Corollarium. IV.

HInc patet quoque, ſi corpus minus illuminaverit majus, umbroſum majoris ſphæræ arcum tantum fore, quantus foret arcus luminoſus in corpore minore, ſi illuminaretur à majore; & è contra tantum fore in majori corpore arcum illuſtrationis, quantus foret arcus umbroſus in corpore minore, ſi illuminaretur à majori. Quam rationem quicunque intimius rimatus fuerit, diſtantias, & quantitates quorumlibet corporum ſphæricorum nullo ferè negotio reperiet.

Problema VII.

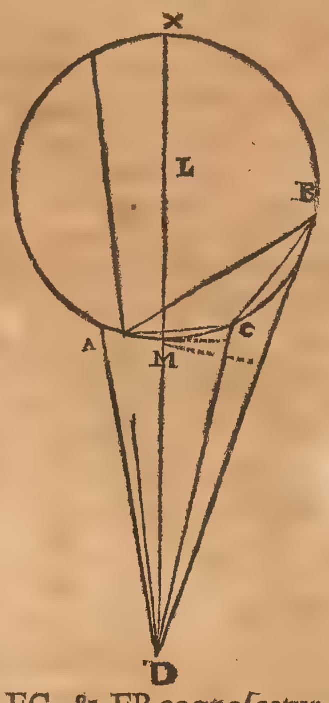
Craſſitiem cœlorum, diſtantiamque à terra, ſecundùm doctrinam Ptolemæi expendere.

POno igitur id quod probat Ptolemæus de cœlorum Conſtitutione, uniuſcujuſque Coeli craſſitiem in tres orbes diviſi; primum, & ultimum ſecundum quid eccentricos, & homocentricos ſecundum quid; medium ſimpliciter eccentricum, à quo epicyclus circumvoluitur (is eſt ſolidus quidam globus, in quo planeta immergi concipitur.) Hoc cœlum ita conſtitutum ſi circulo maximo à ſuis polis æquidiſtanti bifariam dividatur, eum aſ-



pectum cernentibus offeret ex ea parte, qua fuit diviſum, quem præbet figura iſta ABC, in qua apparent tres orbes, medius quidem omnino eccentricus, qui in ſe epicyclum includit, nempe AMOP; reliqui ſecundum quid eccentrici, ut ABCL, FDEP. Sit ergo hoc Cœlum Lunæ: propoſitum nobis eſt inveſtigare diametrum iſtum AC, ex qua facile cognoſcemus deinde totum lunarem ambitum ABC. Ad quam rem cognoſcendam, operæ pretium eſt videre, quàm admirabili artificio uſus ſit Ptolemæus: primò enim inveſtigavit proportionem ſemidiametri epicycli ad diſtantiam, quæ eſt à centro terræ ad centrum epicycli; hoc eſt in circulo ABC, quem volumus, repræſentet nobis epicyclum proportionem rectæ IA ſemidiametri epicycli, ad rectam XI, diſtantiam à centro terræ X, ad centrum epicycli I, hac ratione. Obſervavit Alexandriæ tres Lunæ eclipſes, quæ habita ratione motuum Lunæ, & epicycli, ſic diſpoſitæ erant, ut prima eſſet in X, ſequentis figuræ, in qua tota Luna defecit, ea exiſtente Sc. gr. 13. Secunda eſſet in B, ex parte Septentrionis, in qua defecit Lunæ dimidium, & amplius tertia ejus diametri pars, dum Ariet. grad. 25. in Zodiaco occuparet. Tertia eſſet in C, etiam ex parte Septentrionis, in qua defecit dimidiata Luna dum exiſteret in Virgin. grad. 14. Hæc à nobis fuſiùs eſſent explicanda; ſed tum ad ſatietatem vitandam, quæ ex ſubtili motuum, ac numerorum relatione exiſteret; tum quia ad alia properamus; paucis attigimus; præſertim cum illa eadem cuivis in promptu eſſe poſſint apud Ptolemæum, vel Regiomontanum, qui ea copioſius proſequuntur. Ergo, ut Ptolemæi ſubtiliſſimum inventum, aggrediar: ducantur ex centro terræ D, ſequentis fig. ad ſingula deficientis Lunæ loca rectæ DX, DB, DC, & per centrum epicycli LX, recta DX; tum ducantur rectæ FG, CB, BF. Ex his ſic deinde progrediemur ad indagandam proportionem rectæ DL, ad rectam LX, quam quærimus.

Ex doctrina triangulorum habetur, in triangulis rectilineis, in quibus nota eſt proportio angulorum, cognoſci etiam proportionem laterum; id quod fusè docet P. Clavius in lib. de triangulis rectilineis apud ſuum Thodoſium. Quare cùm nota nobis ſit proportio horum angulorum, qui in hac figura apparent; ſi quidem hic in triangulo DFB, angulus FDB rectus ſupponitur, per obſervationem eclipſium, & angulus externus AFA, qui per 32. primi æqualis eſt duobus internis, & oppoſitis, etiam notus cum inſiſtat arcui AB, noto per calculum Aſtronomicum: quare tam angulus ille deinceps BFD, quàm reliquus oppoſitus FBD, notus erit. Igitur per propoſitionem 10. triangulorum rectilineor. Clavii, cognitis omnibus angulis trianguli DFB, nota erit proportio laterum ejuſdem inter ſe; quare nota eſt proportio lateris DF, ad latus FB. Eodem modo in triangulo rectilineo FDC, angulus D, notus per obſervationem eclipſium, & angulus externus AFC, inſiſtens arcui per calculum noto ABC, etiam notus, ergo (ut paulo ante dicebamus in alio triangulo) etiam interni DFC, DCF, noti erunt. Nota igitur erit proportio lateris DF ad latus FC; & ex nota proportione lateris DF, ad latus



FC; & FB cognoſcetur deinde proportio laterum FB, & FC, inter ſe. Porrò in triangu-

gulo BFC, data proportione duorum laterum BF, FC, continentium angulum BFC, perculum; cognoſcetur etiam per propoſit. 12. triangul. rectilin. Clavii. Proportio tertij lateris BC, & proportio reliquorum angulorum; atque adeo cùm notus ſit angulus BFC, notus etiam erit angulus FBC, ac propterea notus erit arcus FC, cui inſiſtit angulus FBC notus. Jam cognito arcu BCF, cognoſcetur etiam arcus FA, complementum circuli ABF; & ex arcubus notis FA, FB innoteſcet proportio chordarum FA, ad chordam FB, & harum chordarum ad ſemidiametrum epicycli, ut habetur ex tractatu de ſinubus. Hinc cognoſcemus deinde quod quærimus; nam nota fuit proportio lateris DF, ad latus FB, & nunc proportio rectæ FB ad rectam FA, etiam nota: igitur & proportio rectæ DF, ad rectam FA, nota erit; ſed rectangulum, quod fit ex recta DF, FA, æquale eſt ei, quod fit ex recta DM, ME, ex ſphaericis Theodoſij. Ergo cognoſcetur etiam proportio rectæ DM, ad rectam MX, diametrum epicycli: cui rectæ DM, ſi addideris rectam XL, ſemidiametrum epicycli jam notam, cognoſcetur proportio rectæ AI, ad rectam LE, quæ quærebatur. Invenitque Ptolemæus, proportionem rectæ IX, ad rectam IA, eſſe ſicuti ſunt partes 60. ad partes 5. & paulò amplius. Quare in hoc alio lunaris orbis Typo nota erit proportio rectæ XI, quæ repræſentat diſtantiam inter centrum terræ X, & centrum epicycli I, ad rectam IA, ſemidiametrum epicycli.

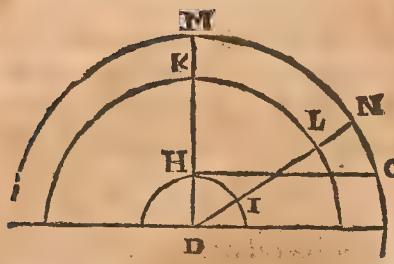
Nunc vir ingenioſiſſimus, aliam rem non minus admirabilem, quam cognitu jucundiſſimam, ſic aggreſſus eſt. Indagavit quanta eſſet eccentricitas orbis deferentis epicyclum; hoc eſt, quanta eſſet diſtantia, quæ eſt à centro terræ X, ad centrum orbium eccentricorum H, primæ fig. hoc modo: per torquetum (quo inſtrumento ſyderum loca, diſtantiaſque inveſtigant Aſtronomi) invenit, dum cen-



trum epicycli eſſet in parte proximæ terræ, locum interiectum inter verum, ac viſum Lunæ locum, qui à Geometris dici ſolet aſpectus diverſitas, continere gr. 7. & amplius min. 40. Hoc poſito, ſit centrum epicycli in parte proximiore terræ B, centrum terræ D, centrum eccentrici C, ducta linea DE, quæ epicyclum tangat in puncto E, & recta EB: ſic habebimus eccentricitatem DC. Angulus EDB, notus eſt ex obſervatione, ponitur enim grad. 7. & min. 40. & angulus E, rectus eſt, per 15. tertij, quia recta DE, epicyclum tangit in puncto, à quo ductam volumus rectam EB, ſemidiametrum epicyli: ergo nota erit proportio rectæ EB, ad rectam BD, in triangulo EBD, ſed proportio rectæ EB, ſemidiametri epicycli nota antea fuit ad rectam, quæ eſt diſtantia inter centrum terræ, & centrum epicycli: ergo nota etiam erit proportio rectæ BD, ad rectam DA, fuitque recta BD, partium 39. & amplius min. 22. dum recta DA, fuit 60. ergo ſemidiametri hujus circuli AFB, SCA, CB, æquas in partes ſibi divident numerum conflatum ex partibus 60. & 39. additis aliquot minimis: unde tam CA, quam CB, continebunt illarum partium partes 49. unum & 40. min. Sed notum antea fuit, rectam BD, complecti partes 39. & amplius min. duo ſupra 20. ergo recta DC, tot partes colliget, quot ſuperſunt ad conflandum numerum partium 49. & paulo amplius, hoc eſt, partium 10. & minutorum undeviginti.

Hactenus cognovit Ptolemæus proportionem tum eccentricitatis, tum diametri epicycli, ad diſtantiam quæ eſt à centro terræ, ad centrum epicycli: reliquum ei erat, ut harum partium magnitudinem in certa aliqua menſura proponeret. Hic ego admirabundus cum Plinio, hæc eadem pertractante, exclamabo: Mirum quò procedat improbitas cordis humani, parvulo aliquo invitata ſucceſſu: ſiquidem auſus eſt Cœli interpres divinare hic non ſolum Lunæ, ſed, eadem ratione Solis, ac reliquorum Planetarum ad terram ſpatia: Vir ingens, ſupraque Mortalium naturam, qui tantorum corporum magnitudinem tam admirabili ratione comprehenderit. Accedamus, ſi placet, ad illius demonſtrationem. Obſervavit Lunam maximam pati aſpectus diverſitatem in quadraturis, hoc eſt cum per quadrantem, & ab auge ſui epicycli, & Sole diſtat. Deſcribantur igitur ſecundum hoc ex centro terræ D, circulus HI, qui repræſentet nobis terræ ſuperficiem; KL, qui per verticem capits, & centrum Lunæ L, tranſeat; MNO, per firmamentum, qui vicem gerat circuli maximi: tum ductis lineis DM, & per centrum Lunæ LHO, & DN, erit verus Lunæ locus N, viſus O: notuſque erit arcus MN, per calculum Aſtronomicum, & MO, per obſervationem; ex da-

tis



tis arcubus MN, & MNO; ſic cognoſcemus proportionem rectæ DL, ad rectam DH, hoc eſt, quoties diſtantia minima Lunæ à terra ſemidiametrum terræ comprehendat. Conſideretur triangulum hoc HLD; in eo angulus HDL, notus eſt ob notum arcum MN, cui inſiſtit: prætera angulus MHO, etiam notus eſt ob datum arcum MO, ergo notus quoque erit angulus intrinſecus HLD, in triangulo DHL, nam duo anguli interni HDL, HLD, ſunt æquales ſuo externo & oppoſito per 32. primi: ergo cùm nobis notus ſit angulus externus MHL, & alter internus HDL, notus etiam erit reliquus internus HLD, qui cum angulo HDL noto, æqualis eſt angulo MHL noto. Noti igitur erunt anguli HLD, & HDL, in triangulo iſto DHL; ergo notus etiam erit angulus DHL, complementum duorum rectorum. Sed ex doctrina triangulorum, cognita proportione angulorum cognoſcitur proportio laterum: ergo nota erit in triangulo DHL, proportio lateris LD, ad latus DH, quæ quærebatur. Invenitque, rectam LD, ſeu minimam diſtantiam Lunæ à terra, continere, partes tres & 30. & amplius 7. unius partis partes decimas; dum DH, ſeu ſemidiameter terræ una illarum partium definitur; ideoque ſemidiameter concavi orbis lunaris ſemidiametros terræ complectitur tres & 30. & amplius $\frac{7}{10}$ unius ſemidiametri terræ.

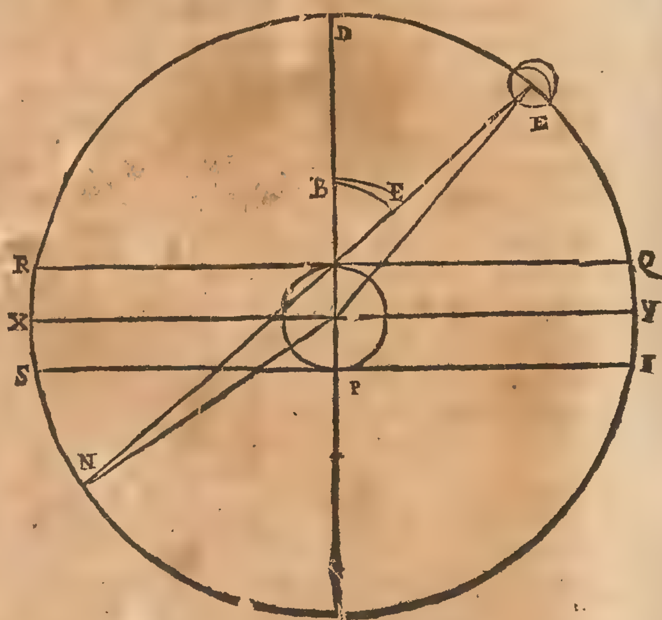
Hinc faciliore eventu, ac minore labore tum ad lunaris Cœli craſſitiem, ambitumque, tum ad reliquorum Planetarum orbes dimetiendos, progreſſus eſt Ptolemæus, juxta regulas, quæ de proportione dimetientis ad ambitum, atque dimenſione ſphæræ tradunt Mathematici, præſertim Mathematicorum lumen Archimedes: quæ ego, ne longior ſim, libenter omitto; ſi tamen extremo loco de Firmamento addidero, ex propoſita ratione colligi tantam eſſe ejus magnitudinem, ut intra polaris ſtellæ orbitam, quam illa diurno motu ſignat, totum Solis Cœlum includeret, nec anguſtè includeret; quod prorſus ſenſum videtur ſubterfugere: nam quì fieri poteſt ut ſtella polaris, qua paucis, aliquot grad. à polo diſtat, circulum deſcribat ita maximum, ut ejus ambitu coërceri poſſit corpus, cujus minima pars Sol, maximam hanc terrarum molem, non dico ſemel aut bis, ſed centies ſexagies ſepties comprehendit? Sed rationi credendum eſt.

Totum cœlum Solis intra circulum, quem Stella polari: circa polum deſcribit, includi poſſet.

Problema VIII.

Aliter diſtantiam ☽ à Terra inveſtigare per umbram ☽ ejuſque parallaxin.

Sit circulus ☽ DYZX, terra ad ☽ ſenſibilis AP, ſitque horizon RO phyſicus, ſive ſenſibilis, XY aſtronomicus, ſive inſenſibilis; AC verò ſit nota in partibus $3436\frac{1}{7}$. ſcilicet ſemidiameter terræ in milliaribus; Planum XY; CA verò gnomon rectus. Eo igitur tempore, quo Luna è diametro Soli opponitur, quod nocte



eclipſis Lunari fit, obſervetur E Lunæ in meridiano DY exiſtentis in plano XY exactiſſimè librato CAV angulus umbræ, quem radius lucis, ſive umbræ cum gnomone CA, in phyſico puncto facit, quem æqualem angulo BAE diligentiſſimè ſerva. Hoc peracto producatur AV linea lucis in E, & ubi circulum Lunæ ſecat, ad id punctum aliam lineam CE, ex centro C terræ ducas, produceturque triangulus ACN, cujus beneficio diſtantiam Lunæ à terra quæſitam inveſtigabis hac arte. Angulum C notum facit diſtantia Lunæ à vertice, videlicet arcus ED. Angulum quoque DAE notum facit angulus umbræ VAC, angulo DAE æqualis, ut potè ad verticem: hic ſubtractus ex 180. gradibus, relinquit angulum EAC: notis autem duobus angulis A, & C, in triangulo EAC, tertius AEC latere non poteſt; cognitis quoque angulis, & uno latere alicujus trianguli, cognoſcentur & reliqua latera ejuſdem. Fiat ergo, ut ſinus anguli E, ad lineam AC ſemidiametrum terræ notam, ita ſinus anguli CAE ad aliud; producetur linea CE diſtantia Lunæ è centro ter-

Operatio per ſinus.

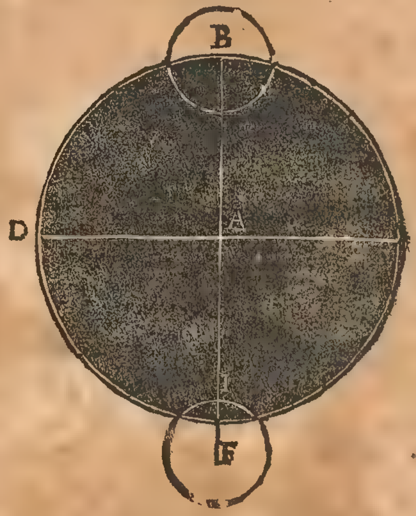
ræ

ræ quæſita. Vel ita; ut ſinus anguli E ad AC notam, ita ſinus anguli ACE ad aliud; producetur linea AE diſtantia Lunæ ab oculo menſoris; Quod & mechanicè præſtare poteris; ſi enim lineam AC, quæ ſemidiametrum terræ refert, in 3436. hoc eſt, milliaria diviſeris, & eadem menſura reliqua latera trianguli AE, & CE diſtribueris, dabit EC latus diſtantiam Lunæ à centro terræ in partibus lateris AC, & latus AE diſtantiam Lunæ à ſuperficie terræ, ſeu oculo menſoris in partibus iiſdem. Diſtantiam ergo Lunæ à terra invenimus, quod erat faciendum.

Problema IX.

Latitudinem, ſive craſſitiem umbræ terrenæ invenire.

UT paulatim, & per partes ad notitiam magnitudinis corporum cœleſtium deveniamus, fundamenti loco priùs umbram terrenam examinemus; ut ex ea quanta, & quanta admiranda emanent, Lector curioſus intueri valeat. Umbram terrenam vocamus totum illum conum umbroſum, ſeu tenebroſum, quem opacitas terræ à Sole illuminata cauſat. Sunt autem duo cum primis in ea obſervanda, craſſities umbræ, ſive latitudo diametralis eo in loco, in quo circulus Capitis, & Caudæ Draconis, & Luna in eo conſtituta tempore eclipſis eam ſecat. Secundò longitudo umbræ, ſive quod idem eſt, longitudo axis coni umbroſi. Ad craſſitiem quod attinet, notandum latitudinem umbræ diametralem à ſemidiametro terræ incipiendo ſemper decreſcere, & pro Lunæ in excentrico, & epicyclo ſuo poſitione ſemper majorem, & majorem eſſe: in apogæo quidem minimam, maximam in perigæo. Ex quibus punctis major quoque, & major eclipſis evadit. Ut igitur ſcias quanta ſit diametri terrenæ umbræ in qualibet eclipſi latitudo, ita operaberis. Sit igitur tempore eclipſis Lunaris dimidia ☽ obſcurata; ſumma diligentia obſcurationem ejus obſervabis; quod fiet, ſi in obſcurum aliquod habitaculum in plana aliqua tabula per foramen admiſſam figuram Lunæ diligenter conſideres, eodemque tempore Lunæ latitudinem ex Ephemeridibus, vel calculo comparatam habeas; hæc enim duplicata dabit diametrum umbræ quæſitam. Sed rem exemplo declaremus. Sit circulus umbræ, quem ſectio nodorum efficit BDFC, ecliptica DAC, Luna umbram tranſitura B, tranſiveritque jam ſumma ſui obſcuratione φχετόμος, data quoque ſit eodem temporis momento ejuſdem ab alterutro nodorum Lunæ latitudo, 44. verbi gratia min. Dico hanc eſſe ſemidiametrum umbræ terrenæ. Quoniam enim latitudo Lunæ nihil aliud eſt, quàm declinatio à nodis, ſive ab ecliptica DAC, quam AB refert, quæ de-



lineatio, cùm ex ſuppoſitione ſit 44. min. erit ergo AB ſemidiameter umbræ terræ ABCD totidem min. quæ duplata integram umbræ craſſitiem 88. min. dabunt, quod quærebas. Hac induſtria Tycho, & Copernicus ſummi Artificcs invenerunt ſemidiametrum umbræ terræ, Luna in apogæo conſtituta 45. min. eademque Luna in perigæo conſtituta 47. min. Ut verò plenam hujus rei inſtructionem accipias, de eclipſi Lunari hic aliquantulum agendum, cùm unum ſine altero nequaquam intelligi poſſit. *Quantitas ſemidiametri umbræ terrenæ.*

Nota igitur, quòd uti maxima eſt eclipſium Lunarium varietas, ita diverſæ quoque cauſæ ſunt eam conſtituentes. Prima eſt latitudo Lunæ inæqualis: ea enim ſi vel nulla ſit, vel ſaltem exigua, multò facit eclipſim majorem, & magnitudine, & duratione, cum ipſi per medium umbræ currendum ſit: ſed quò ab ecliptica fuerit remotior, tantò quoque citius inde ſe expedit, adeò ut interdum vmbram vix ſtringat. Secunda eſt inæqualis, & inſtabilis terrenæ umbræ craſſities, ſeu ſpiſſitudo, anomalia quoque ab inæquali diſtantia Solis à terra exorta; Sol enim in apogæo excentrici remotior, ut longiùs extendatur umbra efficit; Sol verò propior, ut eadem abbrevietur (quemadmodum ex legibus umbrarum patet) cauſa eſt. Hinc Copernicus invenit ſemidiametrum umbræ in loco tranſitus Lunæ altiſſimæ, ſeu ad apogæum epicycli, Sole in apogæo eccentrici conſtituto, ſemidiametrum inquam umbræ terræ invenit 39. min. 48. ſec. At Sole in perigæo eccentrici ☽ in epicycli ſui apogæo remanente, ſemidiameter umbræ inventa eſt 38. min. 53. ſec.

Iterum ☽ in perigæo epicycli, videlicet in-

infimo loco conſtituta, & Sole in apogæo accentrici ſumma abſide exiſtente, ſemidiameter umbræ terræ inventa eſt 49. min. 46. ſec. Sole verò in perigæo exiſtente ☽ in ſuo perigæo remanente, ſemidiameter umbræ obſervata fuit 48. min. 51. ſec. & hæc quidem in eccentricitate Solis ſumma. Tertia cauſa eſt inæqualis ☽ à Sole digreſſio. Luna enim velox abbreviat tempus durationis, tarda verò id diutiùs protrahit: unde efficitur, ut durationis tempus tam ad apogæum, quàm perigæum epicycli, dummodò latitudo utrobique fuerit eadem, fermè ſit æquale: quantò enim ad perigæum umbra eſt ſpiſſior, tanto motus ☽ eſt velocior; ita ut Luna nullam latitudinem habens, tam in apogæo, quàm in perigæo conſtituta umbram terræ cæteroquin differentem æquali ferè tempore tranſeat. Ex quibus dictis reſultant diverſæ eclipſes totales, vel partiales. Totales ſunt, quado tota Luna obſcuratur: quæ iterum duplices ſunt, cum mora & ſine mora. Totalis cum mora eſt quando aliquandiu umbræ immerſa moratur. Totalis ſine mora, quando tota quidem Luna obſcuratur; ſed è veſtigio ex umbra iterum emergit. Eſtque hoc in caſu aggregatum ſemidiametri Lunæ, & latitudinis ſuæ æquale ſemidiametro umbræ, ut in ſequenti Paradig. I. apparet, ubi AB, ſemidiameter Lunæ, AG verò latitudo ejus; quæ duo ſimul juncta adæquant umbræ ſemidiametrum. Partialis eclipſis eſt, quando una tantùm pars Lunæ deficit; eſtque triplex, vel enim medium diametri Lunæ deficit, aut plus, vel minus illa. Plus ſemidiametro deficit, quando in vera oppoſitione latitudo Lunæ minor fuerit ſemidiametro umbræ, major tamen quàm differentia ſemidiametrorum umbræ, & ☽. Medietas ſemidiametri deficit, quando latitudo ☽ in eclipſi æquat ſemidiametrum umbræ, Lunaque διχότομος videtur. Minus ſemidiametro deficit, quando latitudo ☽ major fuerit ſemidiametro umbræ, ſeu minor aggregato ſemidiametrorum umbræ, & Lunæ Ex quibus elucidatis emergunt hæ regulæ ad umbram terræ inveſtigandam conducibiles.

Eclipſis ſine mora, & cum mora, quid?

Regulæ de inveſtiganda quantitate deliquii Lunaris.

Regula I.

SI in eclipſi totale ſine mora, apparentem diametrum Lunæ dimidies, & dimidiatam addas latitudini Lunæ, in eodem momento, habebitur infallibiliter latitudo, ſive craſſities umbræ terrenæ quæſita.

Regula II.

SI partialis fuerit eclipſis ☽, & ſumma obſcuratio fuerit ſemidiameter Lunæ, erit juxta præcedentem demonſtrationem latitudo Lunæ æqualis ſemidiametro umbræ.

Regula III.

SI verò tantùm quarta pars lunaris diametri fuerit obſcurata, & Luna eandem à Sole, & terra diſtantiam habuerit, quam habebat in obſcuratione ☽ eclipſatæ διχότομου videlicet 44. min. habebis craſſitiem umbræ, ſi quartam partem apparentis diametri lunaris ſubtrahas à latitudine Lunæ eodem tempore; reliquum enim dabit craſſitiem umbræ quæſitam.

Regula IV.

SI verò $\frac{3}{4}$ ſemidiametri fuerint obſcuratæ, habebis craſſitiem umbræ, ſi $\frac{1}{4}$ apparentis diametri ☽ addideris latitudinem ☽. His igitur quatuor regulis ſervatis, omni occurente eclipſi, terrenæ umbræ latitudinem nullo ferè negotio invenire poteris; ut paulò poſt in ipſa praxi declarabitur.

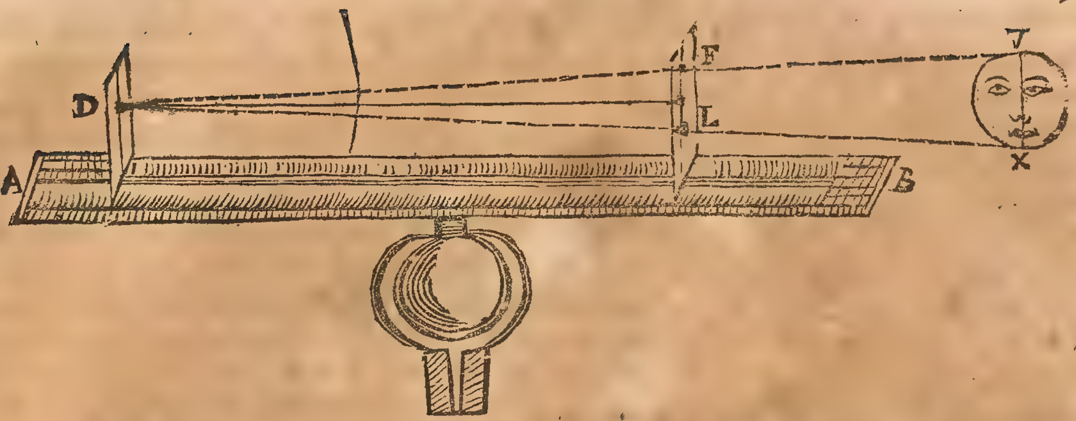
Problema X.

Diametrum apparentem Lunæ, & Solis, & ex ijs denique magnitudinem corporum, & utriuſque umbram invenire.

ADeo debilis eſt humani viſus acies ad infinitis prope intervallis diſſitorum corporum cœleſtium quantitatem comprehendendam; ut vix poſſibile ſit oculum eò pertingere, niſi varijs inſtrumentis adiuvetur. Accedit varia medij diſpoſitio, qua oculi mirum in modum decepti, id quod magnum eſt, paruum; quod paruum, magnum; quod anguloſum eſt, rotundum exiſtiment. Ita videmus lampadis faculam prope intuentibus pyramidalem; remotis verò ſphæricam apparere, ut in ſecundo libro fuſe oſtenſum eſt. Hinc ♀ reipſa ſemicirculari luce radiantem circularem intuemur: unde apparens ſtellarum diameter maximis erroribus obnoxia eſt, vixque fieri poſſe videtur, ut quicquam exactum in hac materia decernatur; ut neque tubo adeò ob refactionum varietatem magnopere confidendum exiſtimem.

Difficultas in obſervationibus aſtronomicis.

Alia igitur methodus, ut in tam ſubtili negotio veritas obtineatur, tenenda eſt, quam in ſequentibus producemus. Invenit tamen humani ingenij curioſitas alia quædam inſtrumenta, cujuſmodi aliquot hic explicabimus, quibus in meliorum defectu in diametris corporum cœleſtium apparentibus, quantum fieri poteſt, indagandis uti ſolent Aſtronomi. Prima eſt Diop-

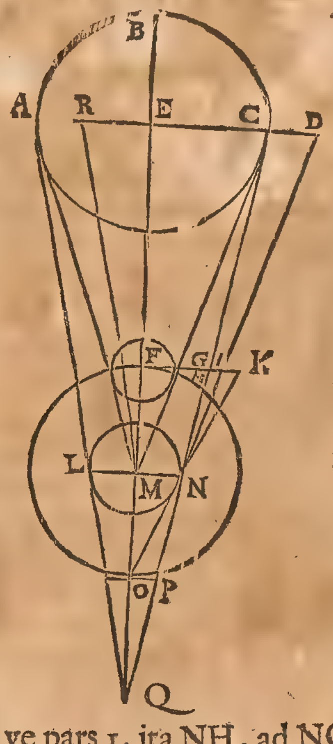




Dioptra Ptolemæi, cujus fabrica ea eſt, quæ ſequitur.

Sit aſſer longus 4. cubitorum AB, in quo, juxta punctum A normaliter erigatur alia regula quæ in media linea, ſive in puncto D, paruum foramen habeat, cui correſpondentem alium aſſerem F lineæ AB, ita inſeres, ut in ea veluti in canaliculo quodam normaliter moveri hinc indè poſſit. Habeat autem aſſer hic mobilis duo parva foramina LF, quæ in utramque partem æquè remota ſint à linea D, habebiſque inſtrumentum præparatum. Diametrum igitur Solis, & Lunæ apparentem ita indagabis. Expoſito inſtrumento, Luna, vel Sole coruſcante, & in meridiano ad refractiones vitandas conſtituto, reſpice per foramen D in Lunam, & eadem actione promoveto dioptram FL, in ſuo canaliculo huc illucque tamdiu, donec duas extremitates corporis ☉, & ☽, id eſt, diametri ſummum, & infimum punctum viſu comprehendas; eritque angulus IDE, vel YDX angulus, ſub quo Luna, vel Sol videntur, & quem diameter Solis, aut Lunæ ſubtendit. Varijs alijs modis hæc diameter accipi poteſt, de quibus Tychonem in ſuis Progymnaſmatis vide. Nota igitur diametro apparente ☽, & diſtantia ejus à terra, poſſumus umbram terræ deſcribere juxta veras proportiones hac ratione. Sit ſemidiameter terræ nota AE, per cujus extrema ducantur duæ lineæ, quæ inconcurſu B conſtituant tot minutorum augulum; ſub quo paulò ante diametrum apparentem ☽ deprehendimus, ita tamen ut alterutra linea EB, vel AB contineant 52. ſemidiametros terræ id eſt diſtantiam ☽ à terra: ſimile triangulum facies ex altera diametri parte ACF, lineæque FC, & EB, in partibus AB, in D productæ dabunt umbram terræ quæſitam.

Verùm nos, relicta mechanica operatione, Geometricè totum hoc negotium exquiſitiori methodo inveſtigare docebimus, ut ſequitur. Data prius diametro apparente ☉, & ☽: ſit igitur globus ☉ ABC, Lunæ F, terræ M: erit igitur FG ſemidiameter Lunæ perigææ 17. min. 21. ſe. 61. ter. OP, ſemidiameter umbræ 44. m. 39. ſec. qualium MN eſt pars 1. ſive 60. min Ducatur nunc recta OK, quæ tangat ſemidiametrum terræ in N: erit igitur FK dupla ipſius



MN, per 4.6. Eucl. Subducantur 2. partes ex hac HK, quæ eſt æqualis rectæ OP per 15.1. Euclid. ſubtrahatur item recta GF, remauebit GH, 57. min. 58. ſec. Ergò HI, complementum ſcilicet ad par. 1. eſt 2. min 1. ſec. 51. tert. Nam GI, & MN ſunt æquales per 34. 1. Euclid. fiat igitur logiſticè ut HI, 2. 1. 51. ad CD, vel MN, 60. ſive pars 1. ita NH, ad NC, id eſt, ad MF 65. ſecund. 41. min. diſtantiæ ☽ à terra ad ME diſtantiam Solis à terra ſemidiam 1940. min. 45. ſecund. 31. ex qua nullo negotio inveniemus EC. Nam ut ſinus totus ME, 100000. ad tangentem ſemidiametrum ☉ 441. ſic ſe habet 1940. 45. min. diſtantia ☉ à terra ad 8. ſemidiametros 33. min. quas continet ſemidiameter Solis. Quæ ſi cubicè numeris exprimantur, majo-

Umbra parallaxis, declinationis, diſtantia Solis, & Lunæ, terræque, inventio unica operatione.

oriſque cubus in minorem diſtribuatur, prodibit vera corpulentia Solis reſpectu terræ, ſeu globoſum cor pu Solis terreſtri majus 626. vicibus, & paulò plus. Luna verò minor terra erit 41. vicibus, & paulò plus. Axis umbræ ita invenietur: Abſcinde AR æqualem LM, remanebit RE, jam ut RE 7. 33. ad EM 1940. &c. Sic LM pars 1. ad MQ 256. ſemid. 46. min. parallaxis quoque Solis, hoc eſt angulus MEN invenitur 1. min. 46^{II}. Ergo declinatio Solis maxima correcta evadit par. 23. 31. min. ferè, & eccentricitas Solis par. 2. min. 2. 20^{II}. ferè. Quæ omnia eruditis Mathematicis proponenda duxi, ut viderent quanta ex uno principia, mira, & paradoxa. Vide Tabulam.

Tabula ſemidiametorum Solis, Lunæ, ac Vmbræ Terrenæ, cum eorundem diſtantijs à Terra.

	Apogæi.		Media.		Perigæi.	
	G	M	G	M	G	M
Semidiameter ☉	15	10	15	27	15	44
Diſtantia ☉ à Terra	1940	45	1906	13	1871	42
Semidiameter ☽	14	41	15	54	17	20
Diſtantia ☽ à Terra	67	50	62	37	57	24
Semidiameter umbræ	37	18	41	30	46	30

Alia ratione faciliori terreſtris umbræ longitudinem metiri.

DUos globos AI, ☉, & ☽, ita ſupra rectam lineam, verbi gratia A, & I delinees, ut eorum ſemidiametri ſe ad inuicem habeant, uti 5½. ad 1: diſtantia quoque inter delineatos globos habeat diſtantiam Solis à terra. Si itaque duo hæc corpora duabus lineis BMC & DNC includas, formabunt ea conum DBC, cono umbræ terræ NMC proportionatum. Quod Geometricè quoque conſtare poteſt. Cùm triangula ABC & AO (quod producitur ex parallela OI, ad latus BM ducta) ſimilia ſint per 13. l. 5. elem. Euclid. erit, ut AC ad IC, ita AB ad OB, ſive ad ipſi æqualem IM, & dividendo, ut AI ad IC, ita OA ad OB, ſive IM: eſt autem ex ſuppoſitione AB 5½. partium æqualium, qualium IM una eſt. Quare OA erit 4½. eſt igitur eadem ratio 4½. ad 1. quæ lineæ AI, quæ continet ſemidiametros terræ 1142. ad alium numerum, qui explicet quantitatem umbræ terreſtris IC,



quæ per regulam auream reperitur eſſe quaſi 254. ſemidiametrorum terræ. Tanta igitur eſt terreſtris umbræ quantitas. Atque ex hoc collige regulam univerſalem umbræ alicujus aſtri inveſtigandæ. *Quantitas terreſtris umbræ.*

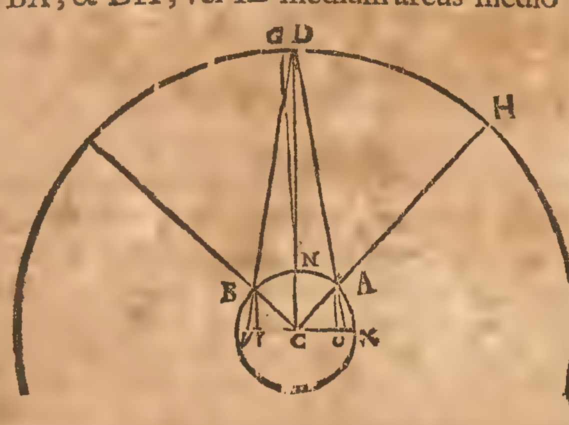
Regula univerſalis de cujuſuis aſtri umbra inveſtiganda.

FIat, ut exceſſus diametri Solis ſupra diametrum aſtri ad aſtri diametrmm, ita diſtantia Solis ab aſtro ad aliud, per auream regulam; illud enim erit longitudo umbræ.

Problema IX.

Solis à Terra diſtantiam in ſemidiametris terræ invenire.

ASſumantur à duobus obſervatoribus duo terræ loca ſub eodem meridiano conſtituta, quantùm fieri poteſt remota: omnium facillimum foret, ſi obſervatores eſſent Antæci, in quibus per umbram quantum fieri poteſt exactè ſumeretur meridiana ☉ altitudo. Sit terra AB, cujus centrum C, Sol D; meridianus IDH, æquator CG, loca obſervationum B, A; H, vertex loci, A; GH, latitudo ejuſdem, 46. grad. 36. min. I Zenith loci, B, ejuſquæ latitudo, GI, 44. grad. Gnomones rB, & oA. Deinde divide arcum IH, bifariam in D, eritque ducta CD diſtantia Solis à terra, quam in partibus ſemidiametri terræ BC ita invenies. Arcus GI additus arcui GH, faciet arcum HI, qui æquatur arcui AB. Quoniam igitur arcus IH, arcui BA, & DH, vel ID medium arcus medio *Diſtantia Solis à terra inventio.*



AN, vel BN æquantur, uti, & anguli ſciatherici BVC, AXC; ſi dempſeris angulum IBD, vel VBC, videlicet 45. grad. 20. min. de 180. ſive ſemicirculo, habebis angulum DBC, vel IBV: habebis igitur tres terminos notos, DBC 134. grad. 40. minut. BCD 45. grad 18. min. & latus BC, unde latus CD latere non poteſt. Si enim DC in partes partibus BC æquales diſtribueris, dabunt illæ tibi diſtantiam Solis à terra quæſitam.

Quoniam verò Sol inæqualiter ſupra cen-

centrum mundi, ut potè eccentrico delatus, movetur, inæqualem quoque diſtantiam à terra eum ſortiri neceſſe eſt. Quantum igitur quolibet eccentrici gradu à terra abſit, in paulò poſt ponenda Tabula Solis, & Lunæ diſtantia à terra videbitur.

Problema. XII

Qanta ſemidiameter Solis ſit, in ſemidiametro terræ invenire.



SIt Sol. A, ejus apparens ſemidiameter BC, quam in præcedentibus invenire docuimus: D centrum terræ. In triangulo BCD, habemus tres terminos notos, ſemiſſem videlicet anguli BDC, ſub quo ſemidimetientem Solis apparentem invenimus, quem ſupponimus in Sole apogæo 15. minut. CD, per præcedentem propos. 1147. ſemidiametrorum terræ, & angulus CBD rectus. Ut igitur BC ad CD, ita diameter terræ ad diametrum, Solis, erit igitur diameter Solis ad terræ diametrum, ut 5. ad 1. paulò plus. Quæ omnia per noſtrum inſtrumentum Vranometricum perfectè addiſces, ut dicetur.

Corollarium.

Soliditas Solis, quomodo inveniri poſſit.

HInc rationem ſoliditatis Solis ad terram facilè reperies: cùm enim ſimilia ſolida habeant triplicatam rationem homologorum laterum, erit Sol ad terram ſecundùm hanc hypotheſim, ut 125. ad 1.

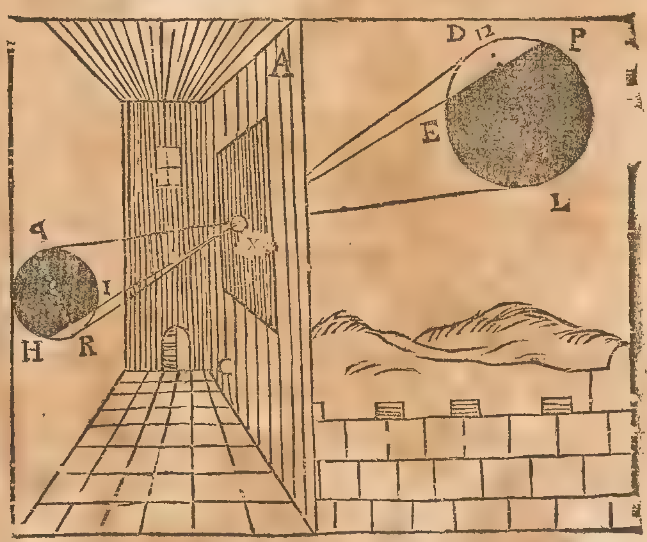
Tabula diſtantiæ Solis, & Lunæ à céntro terræ in partibus ſemidiametri terreſtris.

Gradus diſtãtiæ ab apogæo gradus deferentis Solis.	Rectarũ à Luna ad Terram quantitas.	Gradus diſtãtiæ ab apogæo deferẽtis Lunæ.	Rectarũ à Luna ad Terram in partibus ſemidiametri terræ 1000.
1	1147	1	644799
10	1147	10	644132
20	1145	20	642216
30	1142	30	635988
180	1045	180	552814

Problema XIII.

Alia multò facilior ratio inveſtigandæ diametri Solis, & Lunæ per obſervationem ſpecierum Solis, & Lunæ in obſcurum locum immiſſarum.

TEmpore obſervationis clauſis omnibus cameræ alicujus feneſtris, per rotundum aliquod foramen in tabulam planam tranſmiſſum Solis, vel Lunæ lumen excipiatur, cujus ſchema atramento, vel rubrica circumſcribatur. Sit DEL corpus Solis, vel Lunæ foramen X: HRI q figura ſolis, aut Lunæ in obſcuro loco in ta-



bula repræſentata. Quoniam igitur radij Solis in foramine X ſeſe interſecant, relinquent neceſſariò angulum umbroſum Æqualem angulo lucido illi ad verticem: fiet igitur, ut q R, diameter projectæ lucis intra cameram ad RX, vel q X notas, ita DL diameter Solis apparens nota, ad aliud; prodibit LX, vel DX diſtantia Solis à terra, Si verò diſtantia Solis à terra priùs fuerit nota, & diametrum Solis ſcire cupias: fiat, ut RX, vel q X, notæ ad diametrum q R; ita XL, vel XD ad aliud, prodibitque quæſita diameter.

Ad eclipſis ſolaris magnitudinem inveniendam ſic procede.

ANte principium eclipſis tranſmittantur induſtria tradita delinquentis Solis, aut Lunæ radij in interiorum domus parietem, vel tabulam ad id præparatam, in qua deſcribes circulum in 12. digitos diviſum, huncque in tantum huc illucque promoveas, denec circulus depictus, diviſuſque projecto lucis circulo undequaque reſpondeat; manifeſtabitque confeſtim lucis ſegmentum Sol in diametro, partes, ſeu digitos eclipticos quæſitos.

Artificium verum eclipſeon Lunæ ſolarium, ſumma facilitate menſurandarum.

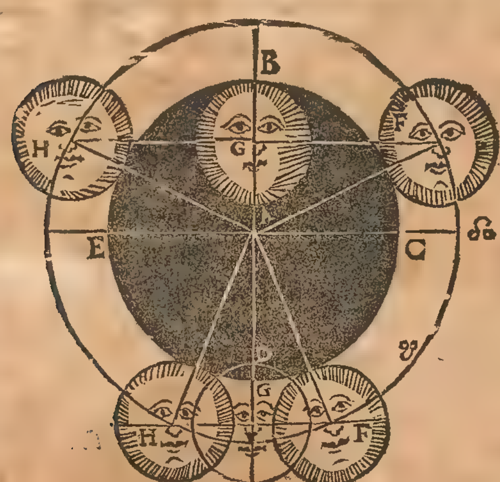
Eclipſis totalis & partialis.

REgula Catholica: Quando Luna è regione Solis facta habet latitudinem, aut majorem, aut parem aggregato ſemidiametrorum umbræ, & Lunæ, ipſius lumen nullo damno adficietur. Sed quando minorem habet, faciet aliquam, aut totius ſui luminis jacturam: quam quo pacto venari liceat, jam diſces. Eſt autem, ut jam ante dictum eſt, eclipſis duplex: partialis, vel totalis. Partialis eſt, quando umbram terrenam parte ſui tantum ſtringit. Totalis eſt triplex, vel ſine mora, vel cnm mora, vel centralis: de quibus ſingulis ſuo loco dabimus paradigmata, ut lector curioſus admirabile naturæ opus meliùs perſpiciat, & divinam propè humanæ mentis in eo detegendo ſolertiam ſuſpiciat, & admiretur. Sed ad rem deveniamus.

Paradigma I.

Data declinatione Lunæ ab ecliptica, diametro Lunæ, & umbræ quantitatem eclipſis menſurare.

SIt igitur in hoc ſchemate circulus deſignans umbram in loco tranſitus Lunæ BCDE; B ad Septentrionem; C ad Ortum, D ad Meridiem, E ad Occaſum. Hujus circuli centrum A, ſemidiameter umbræ A C, ſemidiameter Lunæ GD. Eclip-



ticam porrò repræſentet linea CAE: Iter autem lunare FGH ita ut F ſit initium defectus, Luna iam ante veram oppoſitionem contingente umbroſum circulum umbræ terrenæ hebetatorem, & privatorem luminis. Medium eclipſis, ſeu vera oppoſitio, fiat in G. Finis eclipſis atque integra Lunæ emerſio, in H. Ducanturque lineæ AF, & AH, quarum utraque contineat aggregatum ſemidiametrorum umbræ, & Lunæ. Ex centro item umbræ ducatur perpendicularis AG, ſuper lineam HF, quam ipſa, per 3. tertij per æqua ſecabit in puncto G, ideo AG, latitudo Lunæ ad medium eclipſis. Cupio jam explorare, quot digitis Luna deficiat: ita operare. Deme latitudinem Lunæ ex aggregato ſemidiametrorum umbræ, & ☽ reliqua dabunt 4. mi. 54. ſec. quæ ſic colloca in regulam propor. 36. mi. 2. ſec. faciunt 12. digitos; quot digitos procreant 4. mi. 54. ſec. Hoc pacto reperies 1. digitum, & 38. ſcrupula ſexageſima unius digiti. Conſtat igitur non totam Lunam deficere; ſed $\frac{1}{12}$. cum beſſe tantum lunaris diſci partem obſcurari.

Quot digitis Luna deficiat, indagare.

Porrò, ſi minuta caſus, ſive puncta incidentiæ, quæ nihil aliud ſunt, quàm minuta Zodiaci, quæ Luna perambulat Solem ſuperando à principio eclipſis, uſque ad medium ejus, ſi particularis fuerit, aut totalis ſine mora, vel à principio uſque ad initium totalis obſcurationis. Si univerſalis cum mora fuerit: ſi hæc inquam puncta deſideres, ita operare. Sint FG minuta caſus, ſive ſexageſima incidentiæ, quibus æquantur ſexageſima repletionis, videlicet GH, ea autem explorantur per penult. pri. elem. in hunc modum. Reſoluantur minuta primo in ſecunda per multiplicationem. Sitque AF, 3860. ſec. & AG, 3566. ſecundorum: eritque quadratum AF, 14899600. ſecun. quadratum AG, 12716356. ſecun. ſubtrahe quadratum AG, à quadrato AF, perpenu. 1. elem. eritq, quadtatum GF, vel GH, 2183244. cujus latus tetragonicum, ſeu radix quadrata 1478. ſecund. quæ faciunt 24. minut. pr. 8. ſecun. hæc ſunt ſexageſima incidentiæ, ſeu repletionis, hoc eſt, amiſſionis luminis, & recuperationis: quibus ſexageſimis quantum temporis reſpondeat, ſic addiſces. Motus Solis horarius eſt 149. ſecun. Lunæ vero 2160. ſecun. Exceſſus Lunæ. 2011. ſecun. quo diviſore ſi diſtribuas 1478. ſecunda incidentiæ reſoluta prius, ut fieri aſſolet in tertia; colliges tempus incidentiæ 44. ſcrupula, quæ ſunt quaſi dodrans horæ. Atque hic modus in omnibus partialibus eclipſibus ſervandus eſt.

Puncta incidentiæ in eclipſi quid.

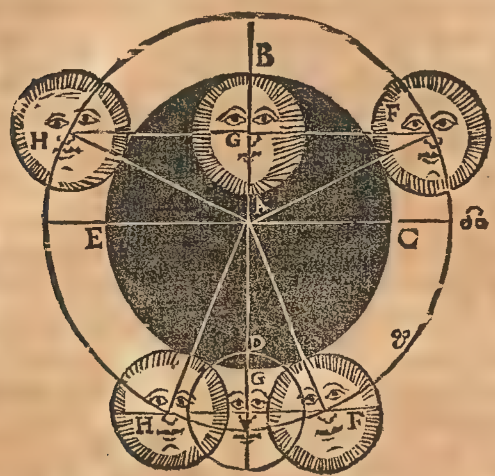
Paradigma II.

Eclipſis totalis ſine mora, aut manſione in umbra.

Data latitudine ☽, ſemidiametro ejusdem, & umbræ, totalis defectionis Luuæ, ſed abſque mora, aut manſione in umbra quantitatem determinare.

SIt in aliqua eclipſi ſemidiameter Lunæ GB, 17. min. 44. ſec. ſemidiameter umbræ

bræ ut AC, 46. ſec. 5. ter. Aggregatum ex utroq: ut AF, 63. ſ. 49 te. Hæc latitudo remota ex aggregato relinquit 35. min. 8. ſecund. Eſt autem diameter Lunæ 35. minutorum, & 28. ſec. quæ efficiunt 12.



digitos: unde juxta præcedentia, defectus Lunæ erit 11. digitorum, 53. ſcrupulorum; id eſt exigua Lunæ particula, juxta calculi indicium, ad huc erit lucida. Si igitur juxta operationem in præcedenti traditam opereris, reperientur F G minuta caſus, aut GH, repletionis ſeu recuperationis luminis per penultimam prioris elem. 57. ſcrupul. uniusſgradus. Ut verò durationem habeas, excerpendus eſt ex tabulis motus horarius Solis, & Lunae. Sit autem.

Motus Solis horarius	145.	ſecunda
Lunae autem	2132.	
Igitur exceſſus Lunae	1987.	

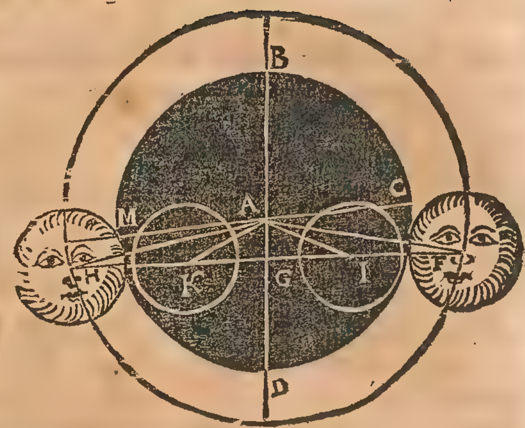
Ideoque tempus caſus, integram horam cum 43. ſcrupnlis dabit.

Paradigma III.

Eclipſis totalis cum mora.

Data latitudine, ſemidiametro ☽, & umbræ, indagare, quantum Luna in umbra commoretur.

SIt ſemidiameter ☽ in aliqua eclipſi 17. m. 55. ſec. ſemidiameter umbræ 46. m. 34. ſec. aggregatum ex utroque; ut AF, vel AH 64. m. 29. ſec. vera latitudo ☽ 12. m. 37. ſ. ut AG. Quare latitudine ex aggregato remota, relinquuntur 51. m. 52. ſe. qualium diameter ☽ 35. m. 50. ſec. Digiti ergo ecliptici ſunt 17. cum 21. ſcrup. Hoc eſt ſi diameter ☽ jam eſſet 17. digitorum cum triente ferè, qualium re vera tantum eſt 12. tamen adhuc tota ☽ fulgore ſuo exueretur. Eodem modo ut antea linea GF, vel GH, invenitur 3794. ſec. hoc eſt 63. m. 14. ſec. Continet autem linea GF, pariter ſexageſima incidentiæ, & moræ dimidiæ, &c. Fit enim principium moræ in I. exitus in K medio puncto G: quare ſexa-



geſima moræ dimidiæ, id eſt GI, vel GK lineam, ſic venaberis. Subtrahe ſemidiametrum ☽ ab umbræ ſemidiametro, vt relinquatur AI, quæ eſt 28. min. 39. ſecund. id eſt 1719. eritque

Quadratum AI,	2954961. ſec.
Quadratum latit. DAG,	573049.
Quadratum GI,	2381912. ſec.

cujus radix ipſa linea GI, 1543. ſec. Hoc eſt 25. m. 43. ſec. hæc ſunt ſexageſima dimidiæ moræ ideo reliquæ ſunt ſexageſima incidentiæ nempe 37. m. 3. & una ſe. Motus ☉ horarius 143. ſe. ☽ 2146. exceſſus ☽ 2006. ideo tempus caſus, hoc diviſore oſtenditur, hor. 7. m. ferè. Tempus autem dimmidiæ moræ ☉ hor. 46. m.

Paradigma IV.

Eclipſis totalis centralis.

Data latitudine una cum ſemidiametro ☽, & umbræ, eclipſin in qua Luna plena in centro ipſius umbræ, id eſt abſque latidudine deficit, menſurare.

SIt igitur in aliqua eclipſi totali centrali, Semidiameter Lunæ 16. min. 4. ſec. Semidiameter umbræ 41. min. 44. ſec. Aggregatum ex utroque 57. min. 48. ſec. Vera latitudo Lunæ Aquilonaris; 0. minut. 50. ſecun.



Quia igitur centrum corporis Lunæ pene exiſtit in plano eclipticæ, ſine ullo incommodo, aut errore uſurpabimus diametrum, id eſt 32. min. 4. ſecu. pro ſexageſimis incidentiæ, aut repletionis, at pro di-

dimidiæ horæ ſexageſimis, id quod de aggregato ſemidiametrorum umbræ Lunæque, reliquum eſt, ſcilicet 23. min. 40. ſec.

Eſt autem & motus Solis horarius 143. ſec. Lunæ verò 1973. ſec.

Exceſſus, ſive ſuperatio Lunæ 1830. ſec.

Ideo tempus caſus prima hora, 3. min.

Dimidiæ moræ 50. min. ferè,

Digiti denique eclıptici 21. cum 17. ſcrupulis, &c.

Paradigma I.

Eclipſis Solis particularis.

Data latitudine, parallaxi ☽, ſemidiametriſque ☉, & ☽ datis, quantitatem eclipſis ☉ indagare.

DEſignentur primo quatuor plagæ cœli, itemque luminarium itinera iiſdem literis quibus antea.

Vera latitudo Lunæ Borealis 48. min. 26. ſec.

Parallaxis in latit. 27. m. 30. ſec. Meridionalis.

Ideo latitudo Lunæ apparens 20. 56. Borealis.



Semidiametri Solis 15. m. 40. ſec.

Semidiameter Lunæ 14. min. 54. ſec.

Aggregatum ex utroque ſemid, 30. m. 34. ſec.

Regula praxis. Regula: Quando aggregatum ex utroque luminarium ſemidiametro ſuperat apparentem latitudinem cum Sole, ſecundum aſpectum noſtrum conjunctæ, non poteſt non aliqua ſolaris corporis portio obſcurari.

Eodem igitur modo, ut antea, invenimus 3. digitos eclipticos cum 41. ſcrup. Sexageſima incidentiæ, ſeu minuta caſus GF ſunt 22. min. 16. ſec. Motus Solis horarius 143. Lunæ 1859. ſec. Exceſſus verò Lunæ 1716. ſec. Ideo tempus caſus 47. ſcrupula, ſeu minuta unius horæ.

Paradigma II.

Eclipſis Solis totalis.

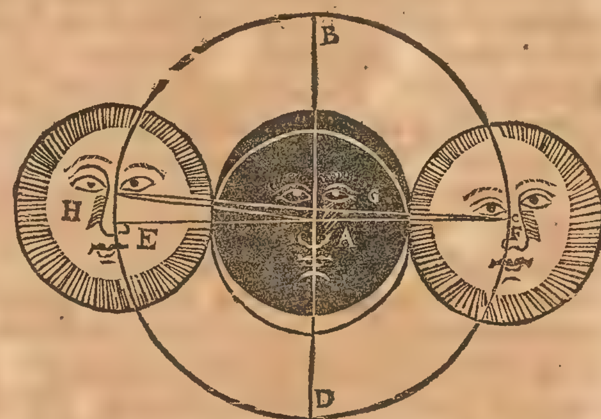
Data latitudine, parallaxi, ſemidiametro ☉, & ☽, eclipſim totalem menſurare.

VEra latitudo Lunæ Borealis 56. min. 40. ſec.

Parallaxis in latitudinem Auſtralis 45. min 30. ſec.

Ideo apparens latitudo Lunæ Borealis 2. min. 10. ſec.

Ad ſeptimum Clima ſanè juxta tabulas, quæ ſi non fallunt circa octavum Clima



nulla appareret latitudo Lunæ, ſed foret centralis coitus luminarium. Verum in ſeptimo Climate digiti eclipticis forent 11. cum triente, quia ſemidiameter Solis 16. ſcrupula cum dodrante, Lunæq. 17. ſcrupula cum uncia.

Ac GF minuta incidentiæ 33. min. 47. ſec.

Motus Solis horarius 151. ſec. Lunæ autem 2509.

Exceſſus Lunæ 1908. ſec. Quare tempus caſus, una hora 4. min.

Nota I.

De proportione motus ad diametrum Viſualem.

DIameter Solis viſualis eccentrici 31. min. ſubtendit, ſed in oppoſito 34. ſemper tamen, quæ eſt proportio 5. ad 66. ea eſt motus Solis in hora ad diametrum viſualem. Lunæ verò viſualis diameter in auge eccentrici, & epic. 29. min. ſubtendit; ſed in auge eccentrici, & oppoſito augis epic. 36. ſemper tamen, quæ eſt proportio 48. ad 49. ea eſt motus Lunæ in hora ad diametrum ſuam viſualem. Quæ omnia, ut intelligantur.

Nota II.

De modo obſervandi diametros Solis.

QUantum apparet ex Græcis, & Latinis Scriptoribus, qui extant apud ve-te-

teres olim duo præcipuè modi obſervandi diametros luminarium in uſu fuerunt; aut enim per hydrologia, & aquarum menſuras venati ſunt luminarium quantitates, ut teſtatur, & docet Cleomedes lib. 2. non procul à principio; aut per tempora æquinoctialium ortuum, ſeu per notas umbrarum, quas die Æquinoctij Oriente Sole in Scapha, aut hemiſphærio excavato magna diligentia animaduertebant, quemadmodum perſpicuè & prolixè deſcribit Macrobius libr. 1. de Som. Scip. circa finem ferè. Hydrologijs inventa eſt, diameter tam Solis, quam Lunæ, ſeptingenteſima, & quinquageſima pars ſui orbis 28. ſcrup. ſeu minutorum, ac præterea 48. ſecundorum. Per umbras verò nona pars horæ æquinoctialis, quæ continet unam partem cum beſſe, qualium 360. abſoluunt integrum circulum; at quia hujuſmodi obſervationes fallaces ſunt, & lubricæ adeo, ut proclive ſit plurimum hallucinari, ideo Ptolemæus utrumque modum reijcit l. 5. c. 14. ac oſtendit ſe dioptra deprehendiſſe Solem eodem penè angulo ſemper contineri, cujus quantitatem æſtimavit ut poſtea ex Lunæ deliquijs, dum ipſa verſaretur circa epicycli ſui faſtigium; tunc enim angulum eundem, quem Solis corpus, ſubtendere videbatur: hoc facto invenit Solis diametrum 31. ſcrupula cum triente, eò quod & Lunæ cum à terris longiſſimè abeſſet, tanta diameter ipſius defectione oſtendebatur. Non diſſimili ratione ejuſdem quoque Lunæ humillimæ nobiſque proximæ diametrum venatus eſt, 35. ſcrupulorum cum triente, quemadmodum ipſe exponit lib. 6. cap. 5.

Ptolemæus, ut diametros luminarium obſervarit.

Porrò, ut fieri ſolet in rebus difficilibus, & obſcuris non nihil à Ptolemæo diſſentiunt recentiores, inter quos ipſos non tamen prorſus convenit. Albategnius ponit eandem, Ptolemæus tamen diametrum proximæ Lunæ ad ejuſdem remotiſſimæ novæ plenæque diametrum aſſerit tantum 29. ſcrupulorum cum ſemiſſe prope modum. Solis verò circa ſuum perigæum incidentiæ 33. cum beſſe, qua in re ſecutus eſt partim ſuas obſervationes, partim Lunæ diſtantias aliunde animadverſas, vide caput ejuſdem 30. & 43. Purbachius prope modum ſequitur Albategnium, ſicut & ex hoc loco apparet, & propoſit. 215. Epitomes, quam velut per manus traditam Regimontanus poſt præceptoris obitum abſoluit; tradit quoque regulas quomodo proprijs tabulis ex horarijs luminarium motibus diametros ipſorum ratiocinari liceat, quas uno exemplo declaraſſe ſufficiat, in deliquio Solis Anni 44. motus ejuſdem horarius 2. ſcrupulorum 21. ſecundorum. Sicut autem ſe habet 5. ad 66. ita duo ſcrupula 21. ſecun. ad 33. ſcrup. & 13. ſecun. ſupra verò ex tabulis eclipſium Purbachij diametrũ Solis poſuimus 33. ſcrup. 30. ſecun. Cæterum, quod motuum & diametrorum inter ſe poſſit eſſe Analogia atque ſimilitudo, id ex ſuperioribus ſatis perſpicuum eſt, ex quibus conſtat utrumque luminare cum a terris plurimum diſtat, ac propterea minimum apparet oculis, tardiori motu procedere, &c.

Quare ſequitur, quod poſſibile ut ſit etiam quandoque Solis eclipſis accedat univerſalis, nunquam tamen naturaliter apparere poteſt ratione diverſitatis aſpectus, ut totus Sol, toti terræ univerſaliter eclipſetur.

Apodixis.

Sole ex apogæo ad perigeum tendente, umbra terræ continuo decreſcit, & contra.

Quod autem terræ umbra decreſcat Sole ad centrum ejus accedente, id manifeſtum eſt ex hoc ſchemate, in quo ipſa terra A, corpus Solis remotius E; propius verò B. Quando igitur Solis centrum in B, umbra excurrit uſque ad C; quæ tamen Sole in E, conſtituto conſumitur in F, propius terram. Audi brevem apodixin. Ponamus ED, & BG, & AH, ſemidiametros Solis, & terræ, eſſe parallelos: quoniam igitur ED, & BG, ſunt pares ſemidiametri, gerunt eandem proportionem ad AH, per 7 quint. elem. Per quartam verò ſexti EC, ad AC, ſicut ED, ad AH, & EF, ad AF: Sicuti BG, ad AH; quare per 11. 5. EC, ad AC; ſicuti BF, ad AF; ac per 17. ejuſdem EA, ad AC, ſicuti BA, ad AF. Sed prima EA, major eſt tertia BA, ex hypotheſi; ideò & AC ſecunda major eſt AF quarta, per 14. 45. Eſt autem AC, longitudo, ſeu axis umbræ, Sole tenente E, ſicut AF, dum Sol in B propior eſt terris: ac per 14. ſec. elem. conus ACH ad conum AFH, ſicut ad AC, AF. Manifeſtum igitur eſt, umbram terræ una cum dicta, rurſuſque eandem augeſcere in omnes partes, &c. Similiter jam perſpicuum eſt, Lunam non poſſe deficere di-



ſtantem vera latitudine ab ecliptica 65. minut. Maxima enim ſemidiameter Lunæ 18 min. 4. ſec. umbræque, ſi Sol fuerit altiſſimus 46. min. 57. ſecund. quæ juncta conficiunt 65. min. 1. ſec. Quapropter ſi Luna plena tantam habuerit latitudinem, ſeu borealem, ſeu auſtralem, non incidet in umbram ſed oram ejus tantum ſtringens integro orbe fulgebit, &c.

Terminus maximus eclipſis Lunæ.

Cur Luna ſingulis menſibus non deficiat.

Satis etiam nunc liquet, Solem, ac Lunam non deficere ſingulis menſibus luminis ſui jactura, ob latitudines Lunæ, ſeu veras, ut in Lunæ; ſeu apparentes, ut in Solis deliquio. Niſi enim hæc tria corpora, Sol, Luna ac Terra, ſeu aſpectus noſter, veniat ſuper eandem rectam lineam; aut nulla, aut tenui latitudine non poteſt alterius luminaris defectus contingere. Unde manifeſtum eſt, eoſdem defectus omnium maximos ac teterrimos fieri, ſi centra horum trium corporum eandem rectam lineam poſſederint. Alias verò minores pro rata parte latitudinis, &c. Totalis eclipſis eſt, cum totum corpus obſcuratur centris trium corporum conſtitutis, ut Græci dicunt ἐπὶ μιᾶς εὐθείας, ſeu ut alij καθέτῳ. Partialis, aut cum eadem corpora, quoquo modo occupant eandem rectam lineam, Legant Studioſi Cleomedem, qui de primis elementis Aſtronomiæ Philoſophatur. Porrò de terminis eclipticis utriuſque luminaris ſupra dictum eſt. Ariſtoteles in fine ſecundi de cœlo, inter alias rationes quibus rotunditatem terræ oſtendit, argumentum trahit etiam à Lunæ defectibus, quos ipſa patitur pleno orbe in umbram terræ incurrens. Conſtat enim eandem paulo ante, & poſt plenilunium, ut nunquam corniculatam, ita ſemper gibboſam, ac prætumidam apparere: contra verò deficientem, dum umbram ingreditur, aut rurſum inde emergit, ſemper corniculatam conſpici. Unde manifeſtum eſt, extremitatem umbræ, quæ diſtinguit fulgentem partem Lunę ab hebetata, necrectam exiſtere lineam, nec cavam, ſed curvam, ac propterea ipſius umbræ ſuperficiem rotundam eſſe ac circularem.

Aliàs enim hujuſmodi abſciſſiones, ſeu ut ipſe quoque Ariſtoteles vocat, ἀποτόμαι luminis Lunæ nequaquam fierent in omnibus deliquijs Lunæ. Unde ſequitur ipſam terram ſphæricam eſſe: umbra enim figura corporis ſui, à quo jacitur, quantum omnino poteſt imitatur.

Scio autem mirari Studioſos harum diſciplinarum, qua ſolertia deprehenſum ſit, Solem, qui vix pedalis apparet, longe ſuperare hanc tantam molem terræ; contra verò Lunam, quæ oculorum judicio æquat Solem, minorem tamen eſſe eadem terra. Item quòd umbra terræ ſit Conica. Denique, quod defectus luminarium in plurimos annos prædici poſſint, ſignato non tantum cœli loco, verum etiam hora diei. Nec quidem immerito talia habent admirationem. Acies enim humani ingenij nunquam in tantarum rerum cognitionem penetrare potuiſſet, niſi Deo quodam præeunte, ut graviſſimè Plato inquit in Epinomide. Quare hæc dona Dei ſunt omni ſtudio conſervanda, & propaganda. Etſi autem integra methodus, tamen ad invitandos Studioſos volo nudam quaſi hiſtoriam methodi ſine demonſtrationibus, quambreviſſimè recitare.

Methodus doctrinæ eclipſium ſervata à Ptolemæo.

I. PTolemæus parallaxin Lunæ mira ſagacitate exploravit, ac veram Lunæ latitudinem ab apparente diſcrevit, ſicut docet cap. 32. lib. 5. Nam in Lunæ defectibus neceſſe eſt habere notitiam veræ latitudinis; perinde, ut Solis obſcuratio ſine apparente latitudine, adeoque doctrina parallaxium nequaquam poteſt prænoſci, ut patet.

Parallaxis obſervatio.

Hinc cum alia judicavit, tum maximam Lunæ novæ, aut plenæ diſtantiam à terris, pronunciavit geometrica via 64. ſemidiametrorum terræ cum uno ſextante. Porrò ex alijs obſervationibus habuit notas proportiones ſemidiametrorum eccentrici & Epicicli, & eccentricitatis Lunæ, ut ſupra relatum eſt.

Diſtantia Lunæ à terra.

II. Deinde quantitates apparentium diametrorum Solis, Lunæ, atque umbræ in coitu, ac plenilunio, ex obſervationibus venatus eſt hac via. Primum dioptræ uſu animadvertit luminaria contineri eodem angulo, dum Luna eſſet remotiſſima. Deinde adhibuit duas Lunæ defectiones; in quarum altera cum latitudo Lunæ eſſet 48. ſcrupulorum cum ſemiſſe, umbra hebetavit quadrantem diamatri Lunæ; in altera vero ſemiſſem diametri, dum Luna haberet latitudinem 40. ſcrupulorum cum beſſe. In utroque autem defectu verſabatur Luna propè ſummitatem ſui epicycli. Hinc evidenter conſtabat quadrantem diametri Lunæ remotiſſimæ occupare in Cœlo ſecundùm noſtrum aſpectum 7. ſcrupula cum ſemiſſe, ac triente. Quæ ſumpta quater oſtendunt diametrum Lunæ, tunc fuiſſe 31. ſcrupulorum cum triente, cui par erat obſervata diameter Solis. Umbræ denique ſemidiameter poſteriori defectu patefacta eſt 40. ſcrupulorum cum beſſe; ſiquidem centrum corporis Lunæ tunc contingebat extremam oram umbræ. Hinc ſimiliter apertum eſt, umbræ diametrum ſe habere ad Lunæ diametrum, ſicut 13. ad 5.

Semidiametrorum obſervatio.

ad 5. eamque rationem perpetuam deprehendit in omnibus alijs deliquijs Lunæ. Etſi autem ex his manifeſtum ſit, umbræ diametrum ſuperare diametrum Lunarem; tamen ex eo non mox ſequitur Lunam minorem eſſe terra.

III. Hac igitur Geometrica via, ſeu juxta doctrinam planorum triangulorum confert apparentes ſemidiametros Lunæ, ac umbræ, cum diſtantia ejuſdem Lunæ ſemidiametris terræ menſuratæ; ubi deprehendit ſemidiametrum Lunæ, tantùm eſſe 17. ſcrupulorum, ac 33. ſecund. umbræ, item 45. ſcrupulorum cum 38. ſecund. qualium ſcrupulorum ſemidiameter terræ habet 60.

Liquet igitur utramque umbram exiſtere conicam, ſeu metæ figura, deficientis tandem in mucronem, ac propterea Solem majorem eſſe terra, etſi pedalis tantum conſpiciatur, &c.

Non potuiſſet igitur de quantitatibus horum trium corporum certa ferri ſententia, niſi diſtantiam Lunæ, terræ ſemidiametris menſuratam priùs prodidiſſent parallaxes ejuſdem Lunæ. Si enim cæteris hypotheſibus non variatis ponamus Lunæ, terræque intervallum 84. ſemidiametros terræ, reperietur juxta eandem doctrinam triangularem, ſemidiametros umbræ omnino pares terrenæ ſemidiametro. Sic umbra terræ foret cylindracea, ſeu jaceretur columnæ effigie, nec haberet finem, ut Plinij verbis utar. Rurſum, ſi adhuc majorem accipiamus remotionem Lunæ, ut 170. ſemidiametris terræ, offeretur ſemidiameter umbræ (in loco videlicet tranſitus Lunæ) 2. ſemidiametrorum terræ. Umbræ igitur ad hanc Lunæ diſtantiam reliquis hypotheſibus non mutatis, neceſſariò exiſtet καλαθοειδὴς id eſt, forma calathi, ſeu turbinis recti; ſic ut unà cum longitudine latitudo quoque in infinitum creſcat, &c.

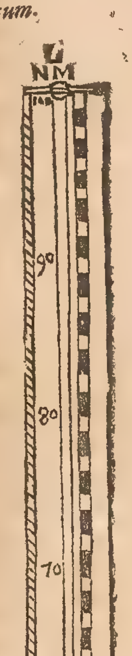
Diſtantia ſolis à Terra.

IV. Ex his porrò eadem via argumentatur Ptolemæus, remotionem Solis à totius medio continere 1210. ſemidiametros terræ Solis item ſemidiametrum continere eaſdem ſemidiametros cum ſemiſſe. Unde Solis diameter ad terræ ſeſe gerit, ſicut 11. ad 2. Poſtremo axem umbræ reperit 268. earundem ſemidiametrorum. Quare ex ſententia Ptolemæi eccentricitas Solis continet 1148. ſemidiametros terræ cum quadrante proximà: quæ tamen ab Albategnio oſtenditur 1146. ſemidiameter. Vide caput ejuſdem, &c.

Proportiones corporum cœleſtium ex notitia diametrorum.

V. Nunc facilè eſt proportiones trium corporum ex notitia diametrorum reprire, Nam per ultimam 12. elem. ſphæræ ad invicem ſunt in tripla ratione ſuarum dimetientium. Fit autem tripla ratio ex cubica multiplicatione terminorum datæ rationis. Cum igitur Solis dimetiens ad terræ dimetientem ſit perinde ut 11. ad 2. erit corpus terræ, ſicut 1331. ad 8. Nam hi cubi procreantur ex utroque termino. Sol igitur major eſt terra centies ſexageſies ſexies, & eo amplius. Simili modo reperies Lunam vix eſſe quadrageſimam partem totius terreni globi; eamdem quoque Solaris corporis tantum 6644. partem, quia ad ejus diametrum ſe habet, ſicut 10. ad 187. &c. Vides igitur, quam multa alia conſequantur certam inventionem parallaxeos Lunæ; preterquam enim, quod hæc ſuum habet uſum in præfiniendis Solis obſcurationibus, ex eadem quoque raciocinatur Ptolemæus primum, quot ſemidiametros terræ comprehendat intervallum Lunæ, Deinde ex hoc ipſo intervallo venatur rationem dimetientium terræ, Lunæ, atque umbræ; unde ſimul patefit umbram terræ eſſe conicam. Ex his porrò colligit Solis & intervallum, & quantitatem. Poſtremò autem converſa via parallaxim Solis per inſtrumenta haud obſervabilem, ex ejuſdem intervallo conſtituit, ac pronunciat, &c. Hæc in gratiam ſtudioſorum, quam pauciſſimis commemorare libuit. Si quis autem ſcire avet, quid de quantitatibus aliarum ſtellarum Arabes tradiderint, is legat Albateg. cap. 50. Alphrag. diff. 22. ac reliquos; quanquam ſententiæ multum variant, ut in re incerta plena conjecturis. Quocirca Ptolemæus totum hunc locum prætermiſit. Sed nos jam hiſce quantum licuit dilucidè explicatis, ulterius progrediamur.

Ouranometricum inſtrumentum.



Problema XIV.

Inſtrumento ſimplici omnes cœleſtium corporum diſtantias, magnitudines, umbras, latitudines, adinvicem ope filorum ad vivum delineare, & menſurare.

Fiat regula quædam in modum normæ, bipedalis, tripedalis vel cujuſcunque magnitudinis (quò enim major fuerit, tantò, ut in omnibus alijs inſtrumentis, exactior) cujus majus brachium IL ſit 2. 3. 4. 5. 6. vel quorumvis pedum; quo longiùs fuerit, tantò meliùs; minus verò IB ſubduplum majoris. Sint hæc duo brachia in centro I vertebra conjuncta, ita ut IM ma-

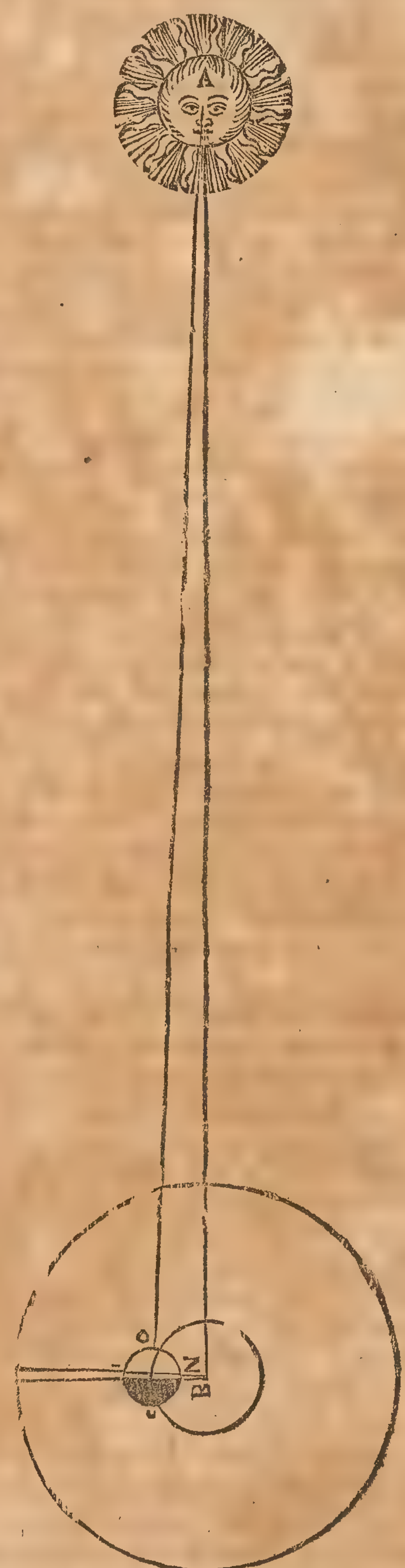


majus in omnes ſemicirculi gradus moveri poſſit. Hoc peracto, delineatis in medio brachiorum duabus lineis IK, IM in I concurrentibus, diſcribatur ex I, veluti centro ſemicirculus CGE in 180. partes exactiſſimè diviſus. Hoc peracto, ex panſo circino ex I, arcus MN ſecundùm longitudinem regulæ IM deſcribatur in quem arcum ex I per unius tantummodo gradus intervallum linea ducatur in arcum MN, quæ in illo reſecabit grad. quoque unà illius circuli, qui intervallo IM deſcriberetur. Hunc gradum M iterum in 60. partes, ſive minuta partieris; ſervitque hic gradus in ſua minuta diviſus minutis apparentium diametrorum corporum cœleſtium accipiendis, ut poſtea videbitur; qui arcus quantò amplior fuerit, tantò exactiùs menſuras dabit Hoc ita peracto delineetur alius ſemicirculus, vel quadrans FHC, qui centro K in linea KD mobilis, ſeu curſoris officia habeat. Linea verò IK, vel IB in quotlibet partes puta 1000. aut 10000. vel etiam plures pro arbitrio artificis dividatur; quo enim minutiorem diviſionem habuerit, tantò meliùs, & ſecuriùs operaberis; quarum unaquæque iterum in 100. partes diviſa putetur. In totidem partes divides lineam IM in majori brachio; deinde in utraque linea IB, vel IM, ab I centro incipiendo numera 3436. partes, quot videlicet ſemidiametrum terræ millaria habere invenimus, & hoc ſpacium ſemidiametri terræ traduc in linea IB, & IM quoties poteris. Hoc etiam præſtito accipe duo fila ex ſerico, cera priùs roborata, quæ in ſpacia ſpaciis ſemidiametri terræ æqualia divides, affixis in centris ſemicirculorum CGE, FHK obolis quibus alligentur fila: habebiſque inſtrumentum præparatum, ut vides.

Canon I.

Solis, & Terræ diſtantiam invenire.

Cum conſtet Lunam διχοτόμον, id eſt, dum nobis bifariam ſecta apparet, à Sole non abeſſe, niſi 87. gradibus. Cùm præterea linea AOC ex centro Solis ad centrum Lunæ ducta lineam διχοτόμον IN ſecet ad angulos rectos: Venaberis inſtrumento noſtro Ouranometrico, hiſce ſuppoſitis diſtantiam Solis à Luna, ea qua ſequitur ſolertia. Numera ab I inſtrumenti Ouranometrici folio præced. verſus D diſtantiam Lunæ à terra (quam ſupra invenimus in mediocri diſtantia 56. ſemidiametrorum terræ) 56. partes, atque ibi extende filum, ita ut cum linea AD angulos rectos conſtituat (quod facilè fiet, ſi promoto quadrante FHK in dictum 56. punctum, filum deinde per 90. gradus duxeris.) Deinde ex I centro alterius ſemicirculi CGE, alterum filum extendatur per 87. gradum; ubi enim hæc duo fila



concurrent, ibi diligenter notes partes filorum (quæ debent eſſe ſemper æquales partibus lineæ IEFK, non numero, ſed ſpacio, quo unum cum altero comparatur) hæc enim latera dabunt diſtantiam Solis à Terra, & à Luna. Vel ſi fila non ſint diſtributa in partes, intercipe circino

par-

partes 56. in linea fundamentali IK, & vide qooties illa intercapedo in utrovis filo contineatur; illud enim erit diſtantia Solis à terra quæſita; eſt enim triangulum hoc ſimile triangulo magno, quod diſtantia Solis, & Lunæ à terra, unà cum tertio latere diſtantiæ Solis à Luna fundat. Habito igitnr uno latere recto, reliqua latera ſe ipſis innoteſcent; at in hac fig. NB diſtantia Lunæ à terra nota ponitur; ergo & reliqua latera notificabuntur. Latus igitur AB diſtantia terræ à Sole mediocri 1142. ſemidiametri terræ, quæſitum dabit Solis à terra intervallum.

Aliter per ſinus. Sit igitur terra B in præſenti figura. Lunæ διχοτόμου illuminatæ pars ION circulus, opacum à ſplendido dirimens; ſitque ſub ipſa linea IN, quæ ad oculum noſtrum in B dirigatur: quia verò ſplendida pars ION ſemper recta Solem aſpicit; fit, ut ſi producatur linea CO, normalis lineæ IN, ipſa ad Solis centrum pertingat. Sit præterea angulus B 87. graduum, quot ſcilicet Luna διχότομος à Sole recedit: erit igitur trigonum ABO in angulis notum: ad B quidem 87. graduum ex ſuppoſitione: ad centrum Lunæ rectus; & reliquus A 3. grad. innoteſcet, & latera notificabuntur. Ut igitur ſinus anguli A ad BZ diſtantiam Lunæ à terra, videlicet 56. ſemidiametrorum terræ; ita ſinus anguli recti ad aliud; prodibit AB diſtantia Solis à terra quæſita.

Canon II.

Data diametro apparente Solis, ſeu angulo viſionis, & diſtantia Solis à terra, invenire diametrum Solis in ſemidiametris terræ.

Sit angulus viſionis, ſeu apparens diameter Solis 31. min. in mediocri à terra diſtantia, quæ eſt 1142. ſemidiametrorum terræ: invenies ope filorum, quot ſemidiametros terræ Solis diameter contineat, hac induſtria. Extenſa duo fila ita conjungantur in centro I, ſemicirculi CGH, ut unum per 90. alterum per 31. minut. ducatur in gradu MN, majoris brachii normæ fine delineato; id eſt, ut angulus quem ad I facit, ſit 31. min. quantus videlicet eſt angulus viſionis, quem apparens diameter Solis ſubtendit: in filo autem, ſeu linea IM, 1142. partes numeratæ dabunt triangulum iſoſceles prorſus ſimile iſoſceli, quod lineæ viſuales ex oculo in centro mundi conſtituto unà cum Solis diametro viſuali fundant; ut ſint duo fila IN, & IM, quæ ad I angulum viſionis conſtituant, & in longitudine partes 1142. quæ eſt diſtantia Solis à terra mediocris; eritque ut IN, vel IM, ad NM; ita diſtantia Solis à terra ad diametrum Solis. Cum igitur IN, latus notum ſit in partibus ſemidiametrorum terræ 1142. erit & NM, diameter Solis nota in iiſdem partibus. Hac habita, cum diametri ſint in triplicata ratione, facilè in notitiam magnitudinis, ſive ſoliditatis ſolaris corporis devenies.

Corollarium.

Data diſtantia ☽ à terra, & apparente ejus diametro, eadem prorſus ratione manifeſtabitur magnitudo diametri lunaris ad terram: habita verò proportione; magnitudo, ſeu ſoliditas Lunæ per regulam de triplicata proportione diametrorum, quam non tantùm ex præcedentibus, ſed ex tertio libro Artis noſtræ magneticæ fuſè deſcripſimus, mox innoteſcet.

Canon III.

Diſtantiam Lunæ à terra per inſtrumentum noſtrum inveſtigare.

Repetatur figura folio 648. propoſita, ubi per obſervationem ibidem traditam invenimus triangulum AEC, cujus angulus ACE, ſit 45. graduum, umbræ angulus CAV, vel DAE, ſit 46. grad. & paulò plus, qui ſubducti à 180. gradibus relinquunt angulum CAE: angulus autem parallaxis, erit AEC. His repertis, nullo pene negotio diſtantiam Lunæ à terra ope inſtrumenti noſtri Ouranometrici fol. 659. poſiti reperies. Pone ſemicirculum FHK, centro ſuo ſupra lineam KI, in 3436. particulis, quæ referent AC, ſemidiametrum terræ in milliaribus notam: deinde ducatur unum filum centro I, affixum per 45. gradum quadrantis CG, alterum filum centro ſemicirculi K affixum per 46. gradum quadrantis HF: ubi enim hæc duo fila ſe interſecant, ubi conſidera numerum partium in filis deſcriptarum: vel ſi deſcriptæ non ſunt, applicabis filum ſupra lineam IM, diviſam in partes, partibus lineæ IK æquales; & partes in linea IM, abſciſſæ dabunt altitudinem, ſive diſtantiam Lunæ à terra quæſitam.

Canon IV.

Altitudinis Solis à terra inveſtigatio per inſtrumentum.

Pari ratione poteris hoc inſtrumento diſtantiam Solis à terra deprehendere hoc pacto: Primò inveſtiga parallaxim Solis eo tempore, quo in meridiano 45. grad. elevatur: hac enim altitudine Solis refra-

ctiones ceſſant. Deinde gradus eclipticæ veram eodem tempore ſuper horizontem elevationem, quam habebis, ſi complemento elevationis poli tuæ regionis, ſive altitudini æquatoris, addas declinationem Solis Borealem; vel demas ab eadem, ſi Auſtralis fuerit: hi enim declinationis gradus additi, vel dempti, dicto complemento elevationis poli, dabunt veram Solis ſuper horizontem elevationem centraliter ſumptam. Deinde ex ſuperficie terræ ad Solem ſenſibili, ejuſdem Solis elevatio meridiana per umbram obſervetur. Ut in hac figura, & ſup. in Lunæ obſervatione factum eſt; eritque elevatio Solis ex ſuperficie terræ obſervata neceſſariò major elevatione ejuſdem ad centrum terræ comparata. Quæ differentia verò, qua mathematica centralis altitudo Solis ſuperat phyſicam, vocatur parallaxis, ut in præſenti ſchemate patet, in quo C terra, AC ſemidiameter terræ ſenſibilis, FD mathematica, ſive centralis altitudo Solis, gradus eclipticæ ſigni alicujus, quam actu Sol occupat; BD, ejuſdem phyſica altitudo, quam monſtrat angulus lineæ umbræ, ſeu lucis, & ſtyli; habebiſque triangulum FCD, cujus angulus C, notus eſt ex alti-



tudine gradus eclipticæ; D angulus parallacticus notus quoque, ut pote differentia inter phyſicam, & mathematicam altitudinem Solis, quod aggregatum ſubtractum à 180. gradibus, relinquit angulum CAD. Tribus igitur triangulis notis cum uno latere CA, ut pote ſemidiametro terræ in 3436. milliaribus nota, erunt reliqua latera nota per inſtrumentum noſtrum. Hæc arte in ID terra, ſive centrum K ſupra 3436. partes, deinde uno filo ex I per gradum elevationis Solis mathematicè extenſo, alterum ex K per phyſicæ elevationis Solis gradum extende: ubi enim hæc duo fila ſe interſecuerint, ibi in partibus ſemidiametri terræ manifeſtabunt altitudinem Solis à terra quæſitam; in filo quidem I mathematicam, in filo vero K phyſicam. Vide inſtrumentum, fol. 659.

Problema XIV.

Proportiones diametrorum omnium Planetarum ad Solem, & ex his demum umbrarum longitudines deſcribere.

Canon I.

Quantitas diametri Solis, & terræ, & ejus umbra.

PRimò per tradita ſup. fol. 651. accipe diametrum Solis, & Lunæ apparentem; ſecundò diſtantiam utriuſque luminaris à terra per canonem I. & II. Probl. præced. habebiſque filorum ope repræſentatum triangulum triangulo coſmico Solis, & Lunæ in baſi utriuſque termino, & in centro terræ fundato ſimile; quo habito, habebitur & proportio diametrorum utriuſque luminaris in partibus ſemidiametri terræ. Invenies igitur diametrum terræ ad diametrum Lunæ ſe habere, ut 17. ad 5. diametrum verò terræ ad diametrum Solis eſſe ut 5. ad 26. vel ut 1. ad 5. & paulò plus. Harum proportionum ope, umbram terræ ope inſtrumenti noſtri ita indagabis. Fiant juxta proportiones diametrorum Solis, & terræ; primo in centro I inſtrumenti fol. 659. deſcripti, poſito circino deſcribatur parvulus circulus, cujus ſemidiametrum traduces in lineam IM, 1142. id eſt millies centies quadragies bis, mediocrem ſcilicet diſtantiam Solis à terra, & ibi fiat diameter Solis quinquies juxta datam proportionem continentem diametrum terræ. Quo facto, ſi affixis duobus filis in ultimum punctum diametri ſolaris, ita terreno globo applices, ut eum in puncto tantum tangant; deinde productis filis eo uſque, donec in unum punctum coëant, referetque hic conus conum coſmicum umbroſum; ſi igitur ejus longitudinem in IM lineam transferas, dabit is tibi in partibus ſemediametri terræ quæſitam longitudinem. Si verò lunaris umbræ magnitudinem ſcire deſideres, intra conum umbræ terrenæ à filis determinatum juxta proportionem diametri terræ ad ☽, quam in præcedentibus invenimus ſe habere, ut 17. ad 5. adapta diametrum lunarem: id eſt, ſi diameter terræ fuerit diviſa in 17. dividetur Lunæ diameter in 5. partes æquales partibus diametri terræ in 17. partes æquas diviſæ. Quod facile fiet, ſi interceperis circino

cino in diametro terræ partes 10. ſcilicet duplum ſemidiametri, eaſque ita intra conum umbroſum applicueris, donec extrema terminantes coni lineas tangant; habebiſque locum tranſitus Lunæ in cono umbroſo terræ quæſitum. A centro igitur Lunæ intra umbram uſque ad verticem umbræ fila dabunt in partibus ſemidiametri terræ longitudinem umbræ lunaris corporis à Sole illuminati quæſitam; vel etiam ſpacium filorum intra lunarem diametrum, & apicem coni circino tranſlatum in lineam IM, ibi aſſignabit magnitudinem umbræ lunaris in ſemidiametro terræ.

Corollarium.

HInc patet, Lunæ umbram maximam 67. ſemidiametrorum terræ; citeriorem 52. eſſe, ejuſque mucronem à terra diſtante 132. ſemidiametris terræ, neque alium Planetarum præter terram attingere poſſe.

Canon II.

Diſtantiam ☿ à centro terræ, ejuſque magnitudinem, & umbram inveſtigare.

DIſtantiam ☿ à centro terræ ita obtinebis. Vide quando ☿ maximè à Sole recedit, & quando fuerit in majore epicycli evagatione: eo enim notatum eſt ab Aſtronomis ☿ æqualem à terra cum Sole mediocriter à terra remota diſtantiam habere, ſcilicet 1142. ſemidiam. terræ. Has autem affectiones tibi dabunt Ephemerides, & tabulæ Dato igitur tempore accipe apparentem ☿ diametrum per inſtrumentum Vranometricum fol. 750. deſcriptum, quam Tycho ſe inveniſſe ait $2\frac{1}{6}$ min. Deinde in linea IM, vel in ipſis filis determina diſtantiam ☿ à terra 1142. ſemidiametrorum ejuſdem, ductiſque filis ex centro I, per 2. min. ſeu 10. ſec. arcus MN. Si enim terminos 1142. ſemidiametrorum terræ rectà conjungas, dabit illa tibi diametrorum corporis ☿ in partibus ſemidiametrorum terræ notam; quam & mathematicè per circinum habere poteris: per ſinus verò ita eam exactiùs habebis.

Inventio diametri, & umbra corporis Mercurii.

Fiat ut ſinus totus ad ſinum rectum ſemiſſem arcus anguli viſionis, ſive apparentis diametri ☿; ita 1142. ad aliud, prodibit Mercurialis corporis diameter. Qua nota umbram ejus ita invenies. Diſtantia ☿ à Sole remotiſſima, eſt ab artificibus inventa 571. ſemidiametr. terræ; & diameter Solis, ut ex tabula proportionum in ſequentibus ponenda conſtat, eſt ad diametrum ☿, ut 26 ad 1. & $\frac{7}{8}$. Si igitur ope filorum ſecundum haſce proportiones triangulum conſtituas, ita ut fila diametri Solaris extremis puuctis affixa orbem ☿ in data à Sole diſtantia contingant; dabit concurſus filorum longitudinem umbræ ☿ à Sole illuminati in partibus diametrorum terræ, videlicet 43. umbræque apex à Sole diſtabit 614. ſemidiametris terræ.

Corollarium.

EX quibus facilè cognoſcetur, utrum ſtella Mercurij umbra ſua ♀ eclipſare poſſit. Cùm enim apex umbræ ☿ diſtet à Sole 614. ſemidiametris terræ: Venus autem à Sole diſtet 855. (ut in ſequentibus videbitur) ſemidiametris terræ; ad eam pertingere non poterit.

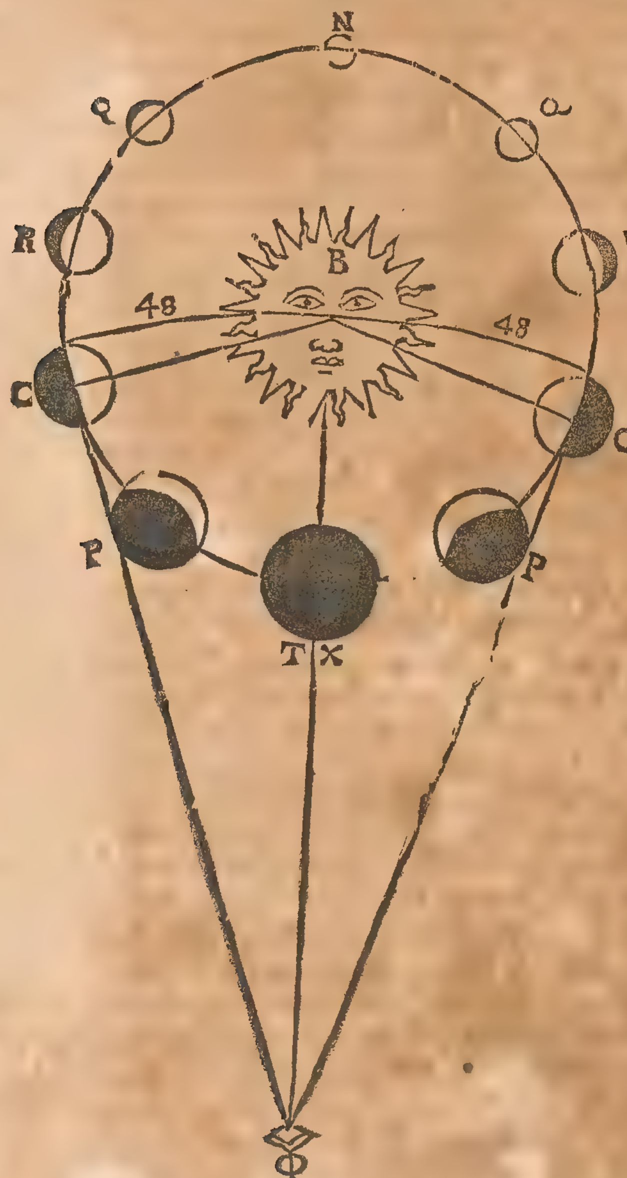
Canon III.

Veneris diſtantiam à terra, & Sole, ejuſque umbram, magnitudinem, aliaſque proportiones, per umbram, & lucem invenire.

ANtequam ulterius progrediamur, hic primò delineandus eſt epicyclus ♀, ut ex ejus proportione ad totius orbis magnitudinem deveniamus. Notandum igitur ♀ in maxima ſua elongatione à Sole diſtare 48. gradibus. Hoc poſito, ſit centrum terræ O, ex quo veluti centro ſupra lineam OB, deſcribatur arcus ABC, in quo utrinque numeres 48. gradus: ductiſque lineis OC, OC, ſi intra haſce circulum ex B deſcripſeris; erit hic epicyclus ♀ quæſitus; cujus apogæum N, perigæum X, intra hunc circulum ♀ variè ſpaciatur: ab N enim ſemicirculum NCX, dum peragrat veſperi, poſt occaſum Solis videlicet, vocatur ἕσπερος ſive veſperugo; ſi verò per ſemicirculum XCN peragrat, mane ante Solem comparet φωσφόρος, ſive Lucifer dicitur. Obſervatum autem eſt hiſce ultimis temporibus à vere Lynceis Aſtronomis, ♀ eaſdem ferè phaſes, incrementa & decrementa luminis annuo ſpacio pati, quæ ☽ menſtruo patitur ſpacio. Ita è lumine Solis ex N emergens in Q, quaſi παμφαέσφνος, ſeu plena videtur; in R ἀμφίκυρτος; in A διχότομος; in PT denique κερατοειδὴς, ſeu ſextilis quaſi videtur. Quod φαινόμενον ſanè παράδοξον circa cœleſtis mundi naturam inſignem Phyſiologis præbuit philoſophandi materiam; ex quo quidem admirabili phænomeno difficultas ſolvitur, quæ omnium retrò ferè veterum Aſtronomorum mirum in modum torſit ingenia, dum capere nequeunt, cur ♀ circa perigæum minor, circa apogæum verò major appareat. Cauſa verò hujus ex notitia moderni phænomenis facillimè patet,

Cur Venus perigæa minor, apogæa major appareat.

tet. Siquidem ♀ in N exiſtens, ſe per modum Lunæ plenæ habet; in Q verò vicino



Augis puncto, quaſi plena, & coſenquenter maxima apparet; in P verò vicino oppoſito Augis puncto non ſecus ac Luna ſextilis lumine maximè diminuta apparet. Ex quibus dictis, ni fallor, clarè patet tantæ difficultatis ſolutio. Sed jam ad diſtantiam ♀ à terra, & Sole indagandam procedamus.

Diſtantiam ♀ à terra, & ⊙, per confinia lucis & umbræ invenire.

OBſerva ♀ in maxima ſua à Sole elongatione διχοτόμον, invenieſque Sole in horizonte conſtituto quadrante: vel alio quovis inſtrumento aſtronomico, diſtantiam ejus à Sole 48. graduum: eritque linea viſualis CO, utrinque in eodem plano ſectionis in corpore ♀. OC inquam, erit normalis ad CB. per 18. 3. el. Eucl. fietque triangulum utrinque CBO: in cujus alterutro anguli, ſint recti, BCO, & COB, 48. grad. ABO, 42. graduum; latus quoque BO, diſtantia Solis à terra mediocris 1142. ſemidiametror. terræ. Omnia igitur latera erunt cognita, primò quidem per inſtrumentum noſtrum Ouranometricum fol. 750. traditum, hac ſolertia. In linea IK quære diſtantiam Solis à terra in præcedentibus inventam 1142. ſemidiametror. terræ: vel etiam in IM, ſi IK nimis brevis foret: & ſupra terminum horum numerorum applica centrum K quadrantis mobilis KHF. Hoc paracto, extende unum filum ex I per 48. gradum in quadrante CG, & alterum filum ex K per 42. gradum quadrantis HF, in linea IK; (vel per 42. gradum quadrantis HK, poſito ſemicirculo in linea IM) & ubi fila ſe interſecabunt, ibi neceſſariò erit corpus Lunæ. Si igitur fila ſignaveris in partibus, lineæ IM, vel OB, præſen. fig. dabunt tibi filum OC, diſtantiam ♀ à terra; filum verò BO diſtantiam ♀ à ⊙ in partibus lineæ BC quæſitam. BC quoqne, ſemidiametri epicycli ♀ quantitatem monſtrabit æqualem diſtantiæ ⊙ ab eadem; unde & conſequenter totius epicycli globi ambitus, & ſoliditas, locuſque innoteſcent. Diſtantia quoque ♀ à terra, dum in M apogæo, & dum in X perigæo conſiſtit. Si enim diſtantiam Solis à Venere dichotoma, ſeu quod idem eſt, ſemidiametrum epicycli addideris diſtantiæ Solis à terra, habebis diſtantiam apogæi ♀ à terra; ſi verò eandem ſemidiametrum BC, à diſtantia Solis à terra ſubduxeris, reliquum ♀ perigææ à terra diſtantiam manifeſtabit.

Umbram ♀ inveſtigare.

UMbram ♀ ita inveſtigabis. Accipe apparentes diametros ⊙, & ♀ juxta praxim f. 737. traditam, & juxta angulum viſionis diametri ♀, diſtantiamque ⊙ à ♀ filorum ductu conſtitues triangulum, intra quod proportiones diametrorum adaptentur; dabitque mucro umbræ, ſive apex hujus trianguli, uſque ad diametrum ♀ magnitudinem umbræ; diametro Solis ad diametrum ♀ in proportione: quæ eſt 26. ad $2\frac{8}{11}$. & diſtantia eſt 855. ſemidiametor. terræ. Juxta has igitur datas proportiones inveſtigabis umbram conicam ♀ ea prorſus ratione, qua in præcedentibus fieri docuimus. Si quis tamen Arithmeticis magis delectetur, ita hac pragmatia negotium expediat. Pro diſtantia quidem Veneris à terra fiat, ut ſinus totus ad ſinum complementi maximæ elongationis ♀ à Sole 48. grad. ita 1142. ſemidiametri terræ ad aliud; & quartus numerus dabit OC, diſtantiam ♀ à terra. Iterum fiat, ut ſinus totus ad ſinum rectum maximæ elongationis ♀ à Sole 48. graduum; ita *Inveſtigatio umbræ*
1142. ad aliud; prodibit BC diſtantia ♀ à *Veneris per*
⊙ quæſita. Umbram ita invenies: Fiat, ut *ſinus.*
ap-

apparens diameter ♀, ſive ſinus rectus ſemiſſis anguli viſionis, ſub quo videtur dicta diameter ad ſinum totum, ita apparens diameter ♀ ad perigææ ♀ diſtantiam à terra; & quartus dabit quæſitum.

Corollarium.

Luna non attingit umbram Veneris.

HInc ſequitur, Veneris umbram maximam, eſſe ſemidiametr. terræ 132. ejuſque acumen à Sole 957. ſemidiametr. terræ. Ex quo infertur, Lunam non attingere umbram Veneream, cùm Luna à Sole diſtet 1034. ſemidiametris terræ.

Canon IV.

Umbram ♂ inveſtigare.

EX diſtantia Veneris à Sole, & proportione unius ad alterius diametrum, eadem prorſus ratione Martis umbra, ſicut in præcedentibus factum eſt, inveſtigatur. Cùm itaque diſtantia ejus à terra, juxta prædictas regulas ſit 1628. ſemidiametrorum Terræ; filorum ope in noſtro inſtrumento facies triangulum, cui circulos ☉, & ♂, juxta proportiones diametrorum inferes; & umbra ♂ ſtatim manifeſtabitur in ſemidiametris terræ 147.

Corollarium.

Umbra Martis nullius alterius planetæ umbram attingit.

PAtet ex hoc, Martem umbra ſua nullum ex planetis eclipſare poſſe; cùm ♀ & ☿ nimis Soli ſint vicini; ♃ autem, & ♄ a Sole remotiores, ſint, quàm, ut eò umbra ♂ pertingere poſſit.

Magnitudinem ♂ inveſtigare.

MAgnitudo Martis habetur, ut in præcedentibus, per apparentem diametrum ejus, & per diſtantiam ejus à Sole. Diameter ejus apparens inventus fuit ab artificibus 2. quaſi minutorum: diſtantia verò ejus à Sole 1628. ſemidiametr. terræ. Si itaque hiſce præcognitis, filorum ope triangulum conſtitueris, cujus latera 2. minutorum diſtent, ſive 2. minutorum angulum conficiant; ſervata quoque diſtantia ejus à Sole: patebit ſtatim quot diameter ♂ in ſemidiametris terræ contineatur; unde & conſequenter proportio ſphærarum, emerget, eritque ut 1. ad 13. ita ♂ ad terram. Porrò ☽ quadragies, ♀ ſexies, ♂ tredecies in terra contineri videbis; terra verò à Sole centies & quadragies; eritque ♂ paulò plus, quàm triplus ad ☽, & plus quàm duplus ad ☿, & paulò minus, quàm ſubduplus ad ♀; ad Solem tandem; ut 1. ad 1820.

Proportio globorum cœleſtium ad invicem.

Canon V.

Umbram, & magnitudinem ♃ inveſtigare per ipſam umbram Jovis.

Magnitudo Jovis.

DIſtantia Jovis à terra per parallaxin invenitur; magnitudo verò per diametrum, ejuſque apparentem diſtantiam à Sole. Diſtantiam ejus à terra, ita inveſtigant per ipſam umbram Jovis. Cùm hiſce ultimis temporibus revelatum ſit phænomenon illud mirabile de comitibus Jovis, & Saturni; per eorum motum multa ſanè prioribus temporibus incognita innotuere: & motus quidem diurnus comitum circa Jovem obſervatus fuit 42. horarum; quo tempore bis quoque eos latitare deprehenſum fuit. His igitur præſervatis, ita inveſtigabimus ejus à terra diſtantiam cum Scheinero. Sit Jupiter R, comitum orbes LKIH, terra F, Sol G circa horizontem: latibula comitum ſint *a*, *o*, PQ; umbra Jovis RX. Fiat igitur triangulum RFG, cujus latera RF, RG, GF, diſtantias Jovis à terra, à Sole, & Solis à terra referant (quod triangulum ope filorum ex præcognitis diſtantijs facilè formabis.) Cùm igitur ob interpoſitionem ♃ comites in TIK primo latere, deinde in umbra ejus OPO lateant, nihil requiritur ad trianguli latera cognoſcenda, niſi ut arcum TO, quem à prima ſui occultatione ad umbram uſque ♃ conficiunt, cognoſcamus. Cognoſcimus autem eum facillimè hac induſtria: fiat ut 42. horæ motus diurnus comitum ad integrum circulum, orbem 360. grad. ita duæ horæ (tempus videlicet, quod in arcu occultationis conſumunt) ad aliud: prodibit arcus TO in 17. gradibus quæſitus. Huic angulo ad verticem FRG æqualis erit per 15. grad. 1. min. Diſtantia quoque Solis à terra in linea FG, nota erit; ergo reliqua latera RF, & RG, nota erunt. Extende igitur in inſtrumento noſtro ouranometrico filum per I, alterum per 17. gradum quadrantis GH. Deinde accipe regulam quandam, in qua intercipito 1142. ſemidiametros terræ in partibus lineæ IM. Hoc ſpacium in regula interceptum ita intra fila adaptabis, ut unum filum ſit ad regulam normale, alterum filum ſpacium interceptum terminet; habebiſque omnia trianguli latera nota in partibus intercepti ſpacij, ſeu lineæ IM. Vel etiam ita faciliùs in linea IK, intercipe 1142. ſemidiametros terræ; deinde uno filo ex K per 90. gradus, altero per 17. grados extenſo, nota concurſum filorum, hic enim dabit triangulum, cujus latera in partibus IM, vel IK ſunt cognita. Per ſinus verò ita opera-

Diſtantia Jovis à Terra, & Sole per inſtrumentum Ouranometricum fol. 750.

Diſtantia Jovis à Terra & Sole per ſinus inveſtigatio.

rare. Fiat, ut ſinus tangens 17. graduum ad ſinum totum, ita 1142. ſemidiametri terræ, ad aliud; prodibit linea RF diſtantia terræ à Jove. Iterum fiat, ut tangens 17. ad ſecantem 17. graduum, ita 1142. ad aliud; prodibit linea RG, diſtantia Solis à Marte.



Umbra, & magnitudo ♃.

JOvis umbram ita habebis. Subduc minimam diſtantiam Solis 1101. à maxima Jovis 4753. relinquetur diſtantia maxima ♃ à Sole 3652. ſemidiametris terræ. Hac habita, per præcedentia præcepta diametrum ☉ ad diametrum ♃ invenies habere proportionem ſuper partientem unam quintam, videlicet ut 21. ad 5. Fiat igitur, ut 21. ad 5. ita 3652. ad aliud; prodibit umbra Jovis 869. ſemidiametr. terræ quæſita.

Corollarium.

EX quo patet, Jovis umbram non eclipſare Saturnum, ut potè 8365. ſemidiametris terræ remotum: umbra autem ♃ unà cum diſtantia ejus à Sole ſſolum extenditur 4521. ſemidiametris. Porrò habita diſtantia, videlicet mediocri 3990. ſemidiam. ter. & apparente ejus ſemidiametro $2\frac{1}{4}$. min. habebitur proportio diametrorum, & conſequenter proportio ſphærarum, uti in præcedentibus dictum eſt. *Umbra Jovis non eclipſat Saturnum.*

Ca-

Diameter Saturni viſualis 19. min.

Canon VI.

Umbram, diſtantiam, magnitudinem ♄ inveſtigare.

EX parallaxi ♄ Tycho invenit, juxta præcepta ſupra data, ejus à terra diſtantiam mediocrem habere ſemidiametros terræ 10550. Hoc igitur intervallum, ſi filorum ope unà cum apparentis diametri ejus quantitate 19. min. determines, prodibunt diametrorum ♄, & terræ proportio, & ex hac mechanicè diſpoſita, magnitudo ♄, uti & umbra ejus, quam invenimus penè extendi 12527. ſemidiametris terræ. Verum qui Saturnini corporis inæqualitatem novit, diametrum ejus difficilè acquiri poſſe videbit.

Corollarium.

EX hoc ſequitur: ſi ſtellæ fixæ à nobis non diſtent, niſi 13000. ſemidiametris terræ, ut quidam volunt, eas poſſe à Saturni umbra eclipſari. Quicunque igitur huic obſervationi incubuerit, multa haud dubiè nova, & paradoxa mundo ſe noverit detecturum.

Canon VII.

Stellarum fixarum diſtantias à terra per umbram inveſtigare.

STellarum fixarum cum tanta ſit à centro terræ diſtantia, ut certa dimenſione



per inſtrumenta explorari vix poſſit, neque etiam ulla detur parallaxis, qua in ejuſdem à terra remotionem venire poſſimus: Non obſtantibus tamen hiſce impedimentis, dico, ſi ſtella ita lucida foret, ut umbram faceret, cujuſmodi eſſe poſſet Canicula, Lyra, &c. ejus ope in deſideratam notitiam devenire nos poſſe. Rem ita demonſtramus. Sit terrenus globus ABC, centrum ejus B, ſtella fixa A, ſtylus EF, umbra ſtyli DF, in plano DFV, normaliter erecti; ſit DA, radius ſtellæ A. Dico altitudinem ſtellæ manifeſtam fieri poſſe hac induſtria. Cùm enim FE perpendicularis ſit ipſi DV, triangulum EFD eſt ὀρθογώνιον, cujus DF baſis ex maguitudine apparentis umbræ innoteſcit, & EF, conſtata quantitate ſtyli erecti, ut dictum eſt. Quare innoteſcit angulus DEF; quo ſublato ex duobus rectis, relinquetur angulus exterior AEB.

Porrò angulus AEB, eſt complementum anguli elevationis ſtellæ ſupra horizontem, qua explorata innoteſcit illud. Trianguli igitur EAB, notis angulis AEB, & EBA; unà cum latere EB, quod conſtat ex terræ ſemidiametro, innoteſcet AB latus. Conſtat igitur ſtellæ ab ipſo centro terræ diſtantia, ſi conſtitutam admittamus hypotheſin, nimirum ut umbra DF ſit notabilis, & FB ſemidiametri terræ ad AB aliqua ratio, quæ ſub ſenſum cadat, intelligatur; quod demonſtrandum erat. Quòd ſi verò nulla umbra ſenſibilis eſſet, negotium tubo quodam, ſeu canali indici applicato, per quem ſtella inſpicienda foret, expediendum foret; eſſet enim fulcrum tubi loco ſtyli, linea viſualis loco radij; & denique linea à foramine tubi in fulcrum normaliter ducta umbram exhiberet.

Alia ſubtiliſſima ratio fixarum à terra diſtantiæ inveſtigandæ ratio.

ALia indagine ſanè ſubtiliſſima per annui orbis parallaxin fixarum à terra diſtantiam ſolertia prorſus admirabili inveſtigabis hoc pacto. Sit A terra inſenſibilis, BC orbis, Solis HG ſphæra ſtellarum fixarum, ſidus ſit in G, & proportio trium linearum BA, AG, BG ſenſibilis. Sint primo A terra, C Sol, G ſidus, in eadem recta, erit parallaxis nulla, quia CG, AG lineæ ex Sole, & terra in ſidus ductæ coincident. Sit jam Sol non in C, ſed in B, & linea AB, ducatur in D, vel H, locum Solis ſub fixis. Et quia Sol in B, id punctum eſt, ad quod Tycho refert eccentricitates, & apogæa, motuſque ſimplices orbium Planetarum: innoteſcet ergo ex regulis in aſtronomia tradi ſolitis quantitas anguli DBG, inter lineam ex Sole per terram, & lineam ex Sole per ſidus; & ad ipſum momentum per inſtrumentum innoteſcet F locus ſideris G ſub fixis, qui ex terra A apparet. Habebitur ergo arcus inter D locum Solis, & F locum ſideris viſum, qui eſt menſura DAF anguli; & quia proportio BA, ad AG eſt ſenſibilis, B verò extra lineam AG; inclinabuntur ergo BG, CG, AG lineæ, eritque angulus DBG, angulis BAG, AGB, junctis, ut potè per 32. I externus internis op-

oppoſitis trianguli BGA æqualis, eritque parallaxis BGA; quibus poſitis innoteſcet latus BG: diſtantia videlicet BG Solis à



ſidere; AG verò diſtantia ſideris à terra; BA quoque diſtantia Solis à terra. Hæc ſolùm differentia eſt, quòd hìc EF non eſt parallaxis, quia non menſurat, neque angulum BGA, neque EGF; ſed DE, menſurat angulum DAE, vel BAG. Si tamen duo anguli A, & G in parallactico triangulo BAG, ſint æquales angulo HBG externus internis oppoſitis, & ſimul junctis: dabitur totus arcus DEF, notus; ex quo ſubductus arcus DE relinquit EGF, angulum parallaxis umbræ, cujus ope quantitas deinde diametrorum corporum mundanorum divino prorſus ingenio innoteſcit.

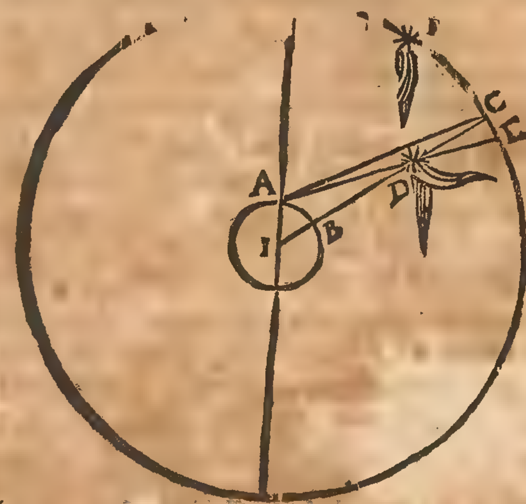
Ingenioſiſſimus modus diſtantias fixarum à terra inveſtigandi.

Canon VIII.

Cometarum altitudines à terra inveſtigare.

Aſſumantur ſub uno & eodem meridiano duo loca altitudine diſcrepantia; obſerveturque Planetæ una & eadem hora ab aliqua ſtella fixa in eodem meridiano exiſtente diſtantia, noteturque diligenter parallaxis, ſi quæ ſit; innoteſcetque ex trianguli angulis, & lateribus quæſita cometæ altitudo. Rem exemplo declaro. Hac induſtria Tycho, & Hagecius, ille in Vranoburgo, hic Pragæ, quæ loca ſub eodem fere meridiano ſunt; obſervavit uterque condicta hora, & die, aſſumpta in eodem verticali exiſtente ſtella, quam Vulturem appellant. Sit globi terræ meridianus AB. Vranoburgum A, Praga B. Stella Vulturis F, C, Cometa in eodem verticali FCE; utriuſque diſtantia FC, viſa fuit 17. grad. 52. min. quare uterque eum in eodem Cœli loco conſpexit: ſignum evidens, Cometam, Luna, aliiſque Planetis ſenſibilem parallaxim obtinentibus ſuperiorem fuiſſe: ſi enim fuiſſet in D. Vranoburgenſis obſervator eam neceſſariò vidiſſet in E. Ergo altitudinem humiliorem, & conſequenter ab F ſtella remotiorem habuiſſet, ut linea AE clarè oſtendit. Unde patet, eos Cometas, qui majorem Luna parallaxim habere deprehenſi ſunt, ſupra Lunam quoque fuiſſe, ut ipſa parallaxeos natura convincit. Diſtantias autem cùm à centro terræ, tùm à ſuperficie ejuſdem ita aſſequeris. Duc ſemidiametrum terræ in ſinum totum, productumque deinde per ſinum rectum parallaxis maximæ, & productum dabit diſtantiam Cometæ à terra quæſitam, à cujus quadrato ſi ſubduxeris quadratum ſemidimetientis terræ, radix quadrata reſidui dabit diſtantiam Cometæ à terræ ſuperficie: ſicut enim AI, ſinus rectus parallaxis ACI, ſe habet ad ſinum totum IC, ita ſemidiameter terræ ad aliud, producetúrque IC, diſtantia quæſita.

Obſervatio Cometarum facta à Tychone.



Aliter.

Habitis binis planetarum, vel φαινομένων qualiumcunque in cœlo parallaxibus maximis, & unius eorum à terra diſtantia; duces diſtantiam datam in ſinum ejus phænomeni parallaxis maximæ, & productum per ſinum parallaxis reliquæ partieris, & quartus ex diviſione proveniens numerus dabit quæſitam phænomeni diſtantiam.

Magnitudo Cometarum.

Habita diſtantia Cometæ à centro terræ, & ejus diametro apparenti per Problem. præced. fiat, ut ſinus totus ad

ſinum rectum anguli viſionis diametri duplicatum, ita diſtantia cometæ à terra nota ad aliud, prodibit diameter cometæ in pratibus diſtantiæ ejuſdem à terra notis, diametro nota, nihil facilius erit, quàm in ſoliditatis totius corporis notitiam per regulas jam ſæpè traditas pervenire. Verùm jam tempus eſt, ut uſum quoque mechanicum omnium eorum, quæ huc uſque κατὰ τὴν θεωρίαν dicta ſunt, demonſtremus, & quàm admiranda hinc effici poſſint, ingenioſi Lectoris ſolertia, breviter doceamus. Quod fiet, ubi primò prædicta in tabulas redacta una ſynopſi propoſuerimus.

PINAX OVRANOMETRICUS.

In quo quicquid huc uſque operoſè tractatum eſt, unico intuitu, & ſynopſi comprehenditur.

	1	2	3	4	5	6
Characteres Planetarum.	Diſtantia Planetarum à centro terræ.	Proportiones ſemidiametri terræ ad ſemidiam. Planet.	Quantitas globorum Planetariorum collata ad terram.	Proportiones diametri Solis ad ſemid. reliquorum planet.	Diſtantiæ maximæ à Sole, id eſt dum Sol in apogæo eſt.	Umbræ maximæ, quas fundunt planetarum corpora.
Terra.	*Semidiameter terræ continet milliar. 3436. cujus mediũ diſtat mediocr. à*	*Semidiameter terræ ſe habet ad ſemidiametros.*	*Terra continens milliaria 170032521600 ſe habet ad ſoliditatem.*	*Solis ad Terram. ut 26. ad 5.*	*Terra diſtat à Sole 1181. ſem. terræ.*	*Terræ umbra maxima conſtat 264. ſem. ter.*
☽	*56 ſem. ter.*	*ut 17. ad 5.*	*ut 40. ad 1.*	*ut 26. ad* $1\frac{1}{13}$	*1246. ſem. ter.*	*68. ſem. ter.*
☿	*1142. ſem. ter.*	*ut 8. ad 3.*	*ut 19. ad 1.*	*ut 26. ad* $1\frac{7}{8}$	*571. ſem. ter.*	*43. ſem. ter.*
♀	*1142. ſem. ter.*	*ut 11. ad 6.*	*ut 6. ad 1.*	*ut 26. ad* $2\frac{8}{11}$	*855. ſem. ter.*	*102. ſem. ter.*
☉	*1142. ſem. ter.*	*ut 5. ad 26.*	*ut 1. ad 140.*	*ut 26. ad 26.*	*0. ſem. ter.*	*umbra infinita*
♂	*1745. ſem. ter.*	*ut 11. ad 6.*	*ut 13. ad 1.*	*ut 26. ad* $2\frac{1}{12}$	*1628. ſem. ter.*	*147. ſem. ter.*
♃	*3990. ſem. ter.*	*ut 5. ad 12.*	*ut 1. ad 14.*	*ut 26. ad 5.*	*3652. ſem. ter.*	*869. ſem. ter.*
♄	*10550. ſem. ter.*	*ut 11. ad 31.*	*ut 1. ad 22.*	*ut 26. ad* $14\frac{1}{11}$	*10588. ſem. ter.*	*12532. ſem. ter.*
*	*14000. ſem. ter.*	*ut 3. ad 13.*	*ut 1. ad 70.*	*ut 26. ad* $21\frac{2}{2}$	*14100. ſem. ter.*	*65000. ſem ter.*

Machinamentum Sciatherico-coſmometricum.

USus hujus tabulæ ingens eſt, atque mirabilis; ejus enim beneficio, juxta proportiones datas, machina conſtrui poteſt, ad exemplar naturæ ea ſolertia conſtructa, ut eclipſes luminarium ad vivum exprimantur, reliquorum etiam planetarum ad invicem habitudines in numero pondere & menſura, in umbris, & illuminationibus. Sed rem pauculis declaremus.

Machinamentum I.

Data proportione diametri Solis, & reliquorum planetarum unà cum diſtantijs, longitudinum umbram mechanicè determinare.

ACcipe globum vitreum, qui Solem repræſentet, ad cujus diametrum fiant aliorum Planetarum diametri proportionatæ, juxta præmiſſam tabulam. Fiat alia ſphæra, quæ terram referat ex quacunque materia cujus ſemidiameter ad ſphæ- *Sphæra Coſmometrica conſtructio.*

ræ vitreæ ſemidiametrum Solarem ſe habeat, ut 5. ad 26. hi duo globi ponantur juxta columnam primam in diſtantia 1142. partium talium, qualium ſemidiameter terræ 1. eſt. Deinde ſphæram vitream illuminabis intus poſito lumine, & videbis non ſecus ac ſi in cœlo coram præſens eſſes, quantùm ultra medietatem terræ globus illuminetur; & quanta ſit umbra terræ, & conſequenter, ſi à terra diſtantiam ☽ accipias, clarè tranſitum ☽ per umbram terrenam; & omnia, quæ huc uſque dicta ſunt, veluti alter naturæ arbiter coram intueberis. Si verò alium globum effeceris, qui juxta columnam ſecundam tabulæ, ita ſe ad terram habeat, ut 5. ad 17. atque hunc globum in debito loco poſueris juxta diſtantiam, qua ☽ à terra diſtat, videlicet in mediocri diſtantia 56. ſemidiametris terræ ſi hunc, inquam globum poſueris intra Solem, & terram, omnia Solaris eclipſeos myſteria, & qui populi eclipſim Solarem videre poſſint, qui non, deprehendes. Si verò motum utrique corpori convenienter applices, ipſius quoque eclipſis durationem videbis, & alia, quæ Aſtronomi intricatè tradunt, & quantam terrenæ ſuperficiei partem umbra ſua tegat, diſtinctè incredibili animi voluptate coram intueberis, ipſius cœlis excelſior factus. Si verò corpora juxta apogæa, & perigæa ☉, & ☽ cæteraque excentrica puncta proportionaliter promoveris; inde comperies quoque diverſitatem umbrarum, craſſitiemque earundem, non ſecus ac ſi ipſas luminum habenas moderareris. Dixi vitreum globum, quia cum hæc ſphæra Solem referat, ea illuminari debet, ut ex luce in omnia corpora diffuſa eclipſeon natura meliùs dignoſci poſſit. Dupliciter autem illuminari poterit: primò poſita intus candela; verùm cùm candela poſita intus ſphæram non undequaque illuminet, quod in hoc negotio magni momenti eſt, ſubtiliſſima charta obduci poſſet: ita enim lucem æqualius toti ſphæræ communicare poterit. Alter modus, uti majorem lucem ſpargit, ita meliorem effectum ſortiri poteſt; Sphæra, ſive pila cryſtallina, cui retro applicetur lumen, ea à ſphæra diſtantia, donec totam ſphæram inſtar ignei globi illuminet, habebiſque Solem Solis cœleſtis in omnibus æmulum, uti dictum eſt. Speculum quoque concavum, quod lumen appoſitè recipiat, idem præſtabit.

Quomodo apogæum, & perigæum, exhiberi in ſphæra Coſmometrica poſſit.

Machinamentum II.

Adaptare copora planetarum ad corpus Solis, & terræ juxta proportiones in pinace exhibitas.

SI verò juxta tabulam ſecundam, & quintam, reliqua corpora planetarum ad Solis corpus dictam proportionem habentia effeceris, & juxta diſtantiam earundem à Sole, ut prius diſpoſueris, terra interim locum ſuum in medio tenente; offeret ſeſe tibi non mirificum tantum, ſed & ſupra quam dici poteſt jucundum ſpectaculum: nam primò quanta umbræ, quam Sol uniuſcujuſque planetæ corpus illuminans efficit, ſit longitudo, quanta latitudo videbitur; utrum umbra eadem terram, vel alia corpora attingat? & quantùm una umbra altera major ſit? quantam terræ partem umbra ſua obſcurent? & ſimilia hujuſmodi ſupra quam dici poteſt παραδοξότατα clarè patebunt. Hinc patebit clarè, utrum ſtellæ proprium lumen habeant, utrum à Sole communicatum? Videbitur quoque, utrum à terra Sole illuminata Luna in novilunio aliquod reflexum lumen acquirere poſſit; & innumera alia, quæ curioſo Lectori conſideranda relinquo.

Mirificum ſpectaculum.

Machinamentum III.

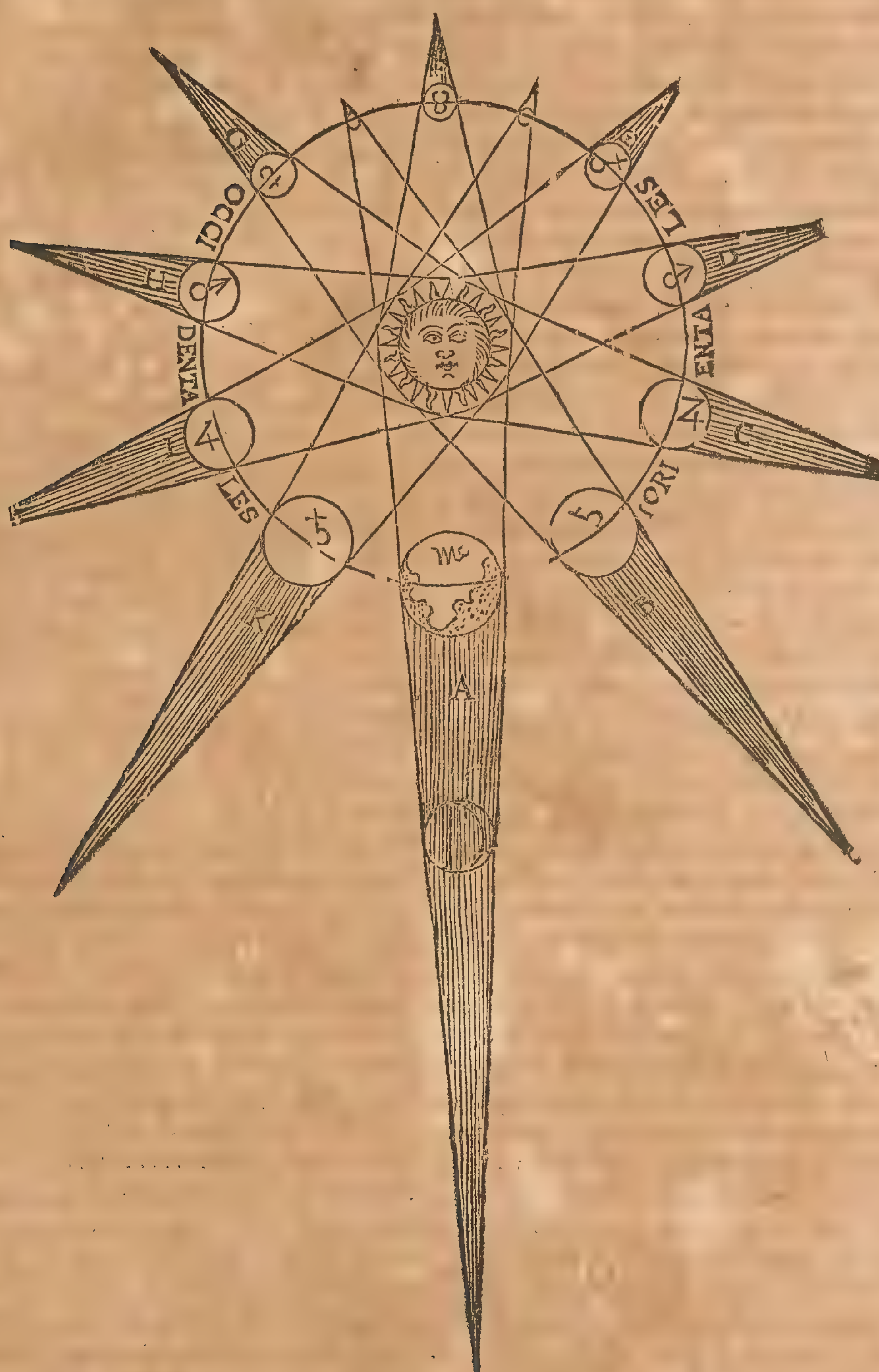
Sphæram Coſmometricam conſtruere.

HÆc ſphæra meliùs conſtrui poſſet, juxta ſyſtema Copernici. Fiat igitur in aula quapiam ampliſſima ſphæra, juxta ſyſtema Copernici; hoc enim machinationi noſtræ maximè aptum reperi; quia ſphæra vitrea loco Solis in centro poſita meliùs hoc ſitu operationem ſuam ſortiri poterit. Juxta datas itaque proportiones corporum, & diſtantiam uniuſcujuſque corporis, ſeu ſphæræ à Sole, & terra, fiant orbes, quorum unuſquiſque motum planetæ ſuo correſpondentem habeat: quod artificium, in Mechanica noſtra Thaumaturga fuſè explicabitur, habebis enim ſphæram Sciathericam perfectam, in qua omnia cœli miracula ϖεριτοτύπως intueri liceat. Si verò Planetarum corpora æqualiter à Sole diſtarent; projicerent illa umbras ſecundùm eam quantitatem, quam figura oſtendit, ita terra projiceret umbram A; ♄ umbram B; ♃ C; ♂ umbram D; ♂ E; ☿ F, omnes differentes, juxta differentiam quantitatum cujuſcunque. Multa hoc loco ad Aſtronomiam pertinentia myſteria proferri potuiſſent. Verùm cùm illa aliis ex locis hujus operis colligi poſſint, ne inſtituti noſtri limites tranſiliremus, conſultò ſubticuimus. Jam verò luce mundi copioſa feſſis, ejus ſub

umbra

umbra aliquantiſper requieſcendum eſt, ut illa inſtaurati Lucis & Umbræ filum vegetiores reſumamus.

Concluſio libri. Concludamus univerſam hanc de Cœlorum magnitudine diſputationem; quam ut ad hominis ingenium efferendum, mentiſque noſtræ inventa celebranda protulimus: ita etiam, id quod dignius eſt, ad



animos noſtros in ſupernarum rerum amorem excitandum inflammandumque inſtitutam volo; ut quoniam tanta eſt, tamque vaſta Cœlorum amplitudo, vilis in poſterum futura ſit nobis terræ hujus, quam videmus, ſpecies, & pulcritudo. Nam quis terrena hæc non deſpiciat, Cœlum aſpiciens magnitudine immenſum, curſibus rapidum, ſtellarum varietate conſpicuum? Quis divitum aulas auro, argentoque diſtinctas non contemnat? Revocemus in memoriam ea verba, quæ Philoſophus ille Seneca Chriſtiana propemodum docuit pietate. *Quam juvat* (inquit ille) *inter ſidera ipſa vagantem divitum pavimenta ridere, & totam cum auro ſuo terram; non illud tantum dico, quod egeſſit, & ſignandum monetæ dedit, ſed & illud, quod in occulto ſervat poſterorum avaritiæ; nec poteſt ante contemnere porticus, & lacunaria ebore, auroque fulgentia, & tonſiles ſylvas, & derivata in domos flumina, quàm totum circumeat Cœlum, &*

terrarum orbem ſupernè aſpiciens; anguſtum, & magna ex parte opertum mari, etiam ea parte, qua extat latè ſquallidum, & aut uſtum, aut rigentem, ſibi ipſe dicat: Hoc eſt punctum quod inter tot gentes ferro, & igni dividitur. O quàm ridiculi ſunt Mortalium termini! punctum ſanè eſt illud, in quo bellamus, in quo navigamus, in quo regna diſponimus. Hæc Seneca: Quæ eadem nos hiſce verſibus concludimus.

Ut videas rerum ſit quantula portio, verbis
Quam nos magnificis in regna ſuperba ſecamus,
Partimur ferro, mercamur ſanguine fuſo,
Ducimus exiguæ glebæ de parte triumphos,
Illa etenim moles per ſe ſpectata ſeorſim
Magna quidem: ſi cum ſtellati tegmine cæli
Componas, puncti inſtar erit, vel ſeminis inſtar,
Hæc illa eſt hominum ſedes, hæc illa ferarum,
Et volucrum domus: hoc anguſto è carcere quantum
Surripit Oceani Terræ circumfluus humor
Huc pelagus, huc adde lacus laxaſque Paludes,
Et quæ præcipiti labefactant flumina montes
Vertice, vel pigris ſtagnant immota lacunis
Dumque hæc vi rapiunt, hæc orbem gurgite mergunt,
Conditur exiguæ ſub aquis pars maxima terræ,
Quod ſupereſt magno velut inſula parva profundo
Innatat; hæc etiam quantum, vel eſquallet arenis?
Vel tumet in vaſtos ſine fruge, ſine arbore montes?
Vel nimiis ardet flammis? vel frigore torpet?
Vel jacet humano indocilis manſueſcere cultu?
Vel fœcunda molis animantum in funera ſuccis?
O pudor, ò ſtolidi præceps veſania voti!
Quantula pars rerum eſt, in qua ſe gloria tollit,
Ira fremit, metus exanimat, dolor urit, egeſtas
Cogit opes ferrò, inſidiis, flamma atque veneno!
Scilicet & trepido feruent humana tumultu.

Sed quid opus eſt Cœlum obire, quando hæc ita declararunt Aſtronomi, ut nobis, vel in auguſto hoc terrarum orbe collocatis, Cœlornm amplitudinem liceat contemplari? Quare ſi quando ſpectabilis nobis apparet terræ exiguitas, ſi quando caducis rebus animum explere inhiamus; veniant nobis in mentem Cœlorum indefeſſa itinera; contemplemur errantium ſtellarum jucundas vertigines; metiamur animo ampliſſimum, amœniſſimumque Aplanis campum, atque inerrantium ſtellarum innumeros, qui in eo paſcuntur greges. Sic enim Cœleſtium rerum jucunditate, & pulcritudine ſatiati, Aſtronomorumque Idæam, non ſolum ea parte, qua magis ad imaginis dignitatem accedit; ſed etiam qua majorem nobis voluptatum ſegetem ſubminiſtrat, concipientes, ad ſphæram illam ſupramundanam tandem, cujus centrum ubique, circumferentia nuſquam, perpetuò felices devolvemur.

ATHA-

ATHANASII KIRCHERI
E SOC. JESU PRESBYTERI
ARTIS MAGNÆ LUCIS ET UMBRÆ
Liber Decimus.
MAGIA LUCIS, ET UMBRAE.
In qua de reconditioribus Lucis & Umbræ effectibus ad varios uſus applicatis, agitur.
PRAEFATIO.
De Magia, & ſcopo hujus libri.

IDEM nobis in hoc opere accidiſſe videtur, quod illis, qui dum convivium opiparum, & omni cupediarum genere refertum Amicis ſuis inſtruunt, rariores in ultimam cœnam miſſus differunt. Cum enim huc uſque in novem integris libris de Lucis, & Umbræ miraculis, operibuſque admirandis, quæ ejus ope fieri poſſunt, fusè diſſeruerimus; gratiam nos apud curioſum Lectorem inituros credidimus, ſi hoc ultimo libro, veluti in anacephalæoſi quadam, quicquid rarum, curioſum, paradoxum, prodigioſumque ſub Umbræ ſqualore, Luciſque caligine abditum fuit, in lucem erueremus, atque in uſus humanos raros, & prodigioſos, & ut ita dicam πραγματα ἀνακατάληπτα *deduceremus; ut latentium divitiarum inexhauſtos etiam ſub viliſsimis rebus theſauros contemplans Lector, magnum illud, & admirabile Numen cujus nutu omnia conſtant, cujus opifex manus tanta in omnibus operata eſt, cognoſceret, cognitum laudaret amaretque, ac tandem perpetuò poſſideret. Quam & ideo quoque Magiam inſcripſimus, non eam, quam tanquam habitum fallacem, ſuperſtitioſum, impurum, impium, Diabolo Magiſtro traditum deteſtamur, ad cujus etiam nomen aures Chriſtianæ abhorrere debent: ſed naturalem illam, quam duplicem ſtatuimus: unam contemplatricem, effectricem alteram. Contemplatrix Magia, rerum in arcana naturæ majeſtate penitus abditarum ſecretior quædam, & abſtruſior ſapientia eſt; cujus partes aliquas Ariſtoteles, & Theophraſtus in libro de admirandis auditionibus, alijque permulti de occultis naturæ, miraculis contemplati tetigerunt. Alia effectrix operum inuſitatorum, cujuſmodi nos in hoc libro proponimus (quæque Magiæ nomen ſibi communius uſurpavit) dum per incompertas rationes quicquid in ſingulis diſciplinis, & artibus admirabile eſt, in lucem effundit. Hac arte pollens Architas columbam ligneam certis libramentis ſuſpendiſſe dicitur; ut aura ſpiritus incluſa propellente per aërem volitaret. Hujuſmodi* *Architæ columba.*

Speculum cauſticum Archimedis.

opus in ſphæra prodigioſa, in ſpeculo cauſtico exhibuit Archimedes. Severinus Boëtius æneos ſerpentes ſibilantes, ſtatuas buccinantes exhibebat, aliaque multa præſtabat, ob quæ ſe tanquam maleficis artibus imbutum, accuſatum, damnatumque fuiſſe conqueritur. Albertus truncum aridum ſpacio duarum circiter horarum frondibus, ac floribus ornatum extuliſſe fertur, aliaque innumera; adeò ut tot ſint Magiæ naturalis ſpecies, quot diſciplinarum effectivarum facultates numerantur. Ita Magia Chimica portentoſas metallorum tranſmutationes, mixturaſque profert. Medica in curandis infirmitatibus effectus educit prorſus exoticos. Muſica, & cæteræ Mathematicæ, Geometria, Arithmetica, Statica, Optica, Aſtronomia, adeò inſolitos effectus proferunt, ut nemo eorum facilè rationes, niſi myſteriorum oppidò gnarus, aſſignet. Atque his quoque non immeritò adnumerari poteſt Magia Lucis, & Umbræ, quæ ſubtilibus quibuſdam, & non cuilibet obuiis rationibus cùm conſtet, inſignem quoque in animis ſpectatorum admirationem excitare nulli dubium eſſe debet. Hanc in tres partes diviſimus. Primam Partem nuncupavimus. Magiam Horographicam, ſeu de Horologiis prodigioſis; in qua motum Lucis, & Umbræ, radioſaſque actiones ad effectus horologos elevamus prorſus paradoxos, & à nemine (abſit verbo jactantia) non dicam traditos, ſed ne viſos quidem. Secunda Pars Paraſtaticam continet, qua radiorum tam reflexorum, quàm refractorum θαύματα, prodigioſæque operationes in lucem per ignes, luces varias, coloreſque producuntur. Tertia Pars dicitur Magia Catoptrica, qua varia rerum in varias res ſpeculorum omnis generis adminiculo μεταμόρφωσις, ſive tranſmutatio peragitur. Quibus tandem in fine parerga quædam adnectuntur. In quibus quidem omnibus hoc ſpectavimus, ut ſingulorum experimentorum per noſmet, antequàm publici juris fierent, primò periculum faceremus, ne certa pro incertis vendentes Lectorem curioſum, & tempore, & expenſis defraudaremus: novi enim quàm multa, rara, miranda, inaudita, multi promittant, quanta effutiant inania; quibus tamen & ratio, & experientia, ſi ea diligenter ad incudem reduxeris, reclament; nullumque revera, præter eum, qui ad incitas, ultimamque deſperationem adigat, ſortiantur. Quorum quidem in rebus tradendis præcipitantiam tantò liberiùs reprehendimus, quantò gratiora ingenuis veritatis amantibus hæc futura confidimus. His igitur breviter prælibatis, nunc opus ipſum aggrediamur.

Arbor Chimica Alberti.

Magia Horographica.

Magia Paraſtatica.

Magia Catoptrica.

PARS

PARS PRIMA.

MAGIA HOROGRAPHICA SIVE DE HOROLOGIIS PRODIGIOSIS.

Qua omnia, quæ ad reconditiorem horarum deſcriptionem pertinent, ſincerè, fideliter, & germanè aperiuntur.

Definitio Magiæ horographicæ.

VOCAMUS hanc partem Magiam Horographicam, eo quod ubi priores libri deſinunt, ibi hæc incipiat doceatque rationes quaſdam à communi hominum uſu remotas, non in horarum tantum, ſed & in cæterorum cœleſtium circulorum delineatione ſervandas; quibus effectus producuntur, ad quorum cauſam non facilè pertingant, etiam peritiores. Unde & Magiam horographicam haud immeritò nuncupavimus. Eſt enim mira vis Lucis & Umbræ, quæ dum omnibus rebus ſeſe immiſcent, omniaque in mundo ſenſibili conſtituunt, idem in iis præſtare videntur, quod in Timæo, Anima mundi, omnium videlicet ſenſibilium effectuum, exoticarumque operationum cauſa & origo; quam tamen is ſolus noverit, qui omnium ſagacem inſtituerit combinationem. Sed jam rem ipſam auſpicemur.

Mira vis Lucis & Umbræ.

CAPUT I.

De occulta horographia, radio partim directo, partim reflexo refractove inſtituenda.

DE Horologijs directis, reflexis, refractiſque fuſè lib. 4. 7.& 8. tractatum eſt: reſtat ut regulas ibidem traditas ad effectus reconditiores præſtandos nunc applicemus. Sit itaque.

Probleme I. Paraſcevaſticum

Ovum horodicticum deſcribere, in quo lucida quædam macula in obſcuro loco horas loco ſtyli demonſtret.

QUandocunque lumen in figuram, quomodocunque opacam incidens, umbram proijcit; offeret ſeſe in obſcuro loco conſtitutis umbra in oppoſito quovis pellucido plano ſub ſimili figura opacæ propoſitæ. Iterum quandocunque lux in aperturam quamcunque figuratam, ſive extrema opacum terminantia incidit, exprimet lux oppoſito pellucido plano in obſcuro loco conſtitutis iterum figuram ſimilem figuræ aperturæ. Quæ omnia fusè lib. 2. demonſtrata reperies. Hiſce principijs freti, qua ratione abſque ſtylo ullo, ſola luce, vel umbra, in obſcuris locis Horologa vaſa ordinanda ſint, videamus.

Pronunciatum I.

Pronunciatum II.

Accipe ovum gallinæ, anſeris, ſtruthiocameli, vel cujuſuis alterius volatilis, quantò grandius, tantò melius (ut in figura prima Iconiſmi vigeſimiquarti, ſignata literis ABCD, patet;) exemptaque albugine cum vitello per duo foramina CD, veluti in teſtæ polis facta, per quæ veluti axis cujuſdam, partes tranſmiſſæ ita firmentur, ut horodictes utraque axis prominentis parte apprehenſa ovum Soli obvertere pro libitu, dictiſque extremis id, ubi voluerit firmare poſſit. In medio longitudinis ovi puncto A, aliud foramen fiat minutiſſimum, per quod Solis radius penetrans in oppoſita parte luce rotunda horam demonſtret. Horæ autem in

Fabrica ovi horodictici.

ovo

ovo hac induſtria deſcribentur. Hemicyclum ovi ACBD, in planum prius proijciatur: hoc peracto ex A puncto deſcribatur ſemicirculus EBF, quem in duodecim partes divides: per hæc enim diviſionis puncta ex A rectæ occultæ ductæ ſecabunt hemicyclum oui ACBD in punctis; per quæ in ovo lineæ parallelæ ductæ dabunt horologium polare; ſpacium verò heliodromum inſcribes ea prorſus ratione, qua lib. 5. præſcripſimus. Verùm ſi hæc cuipiam forſan difficilia viderentur; is inſtrumenti obſervatorii ope, quod fol. 269. deſcripſimus, & horas, & ſpacium heliodromum, nulla prorſus difficultate inſcribet, ſi ovum in tabula horographica eum ſitum habuerit, ut radius equinoctialis meridianus per foramen intrans cum plano angulum faciat complemento altitudinis poli æqualem; hac enim ratione poſito cujuſcunque generis horologio archetypo, illud dicta horologiorum genera unà cum ſpacio heliodromo, adeoque tota primi mobilis doctrina in ovo deſcribetur. Uſus hujus ovi admirabilis eſt. Primò, ſi ovum valvæ alicujus feneſtræ in obſcuro loco prominentibus axis partibus ita arctè inſeras, ut omnem lucis radium intercludat, æquinoctialis quoque ſive linea CD, in ovo ſitum habeat in ipſo plano æquatoris: Continget, ut valvis clauſis, obſcuratoque cubiculo, Solis radius per foramen immiſſus in oppoſita parte illuminati ovi lucidiſſimam quandam ſtellulam, veluti in lucida umbra faculam efformet, quæ toto die inter circulos currens, tempus horaſque demonſtret ſummo intuentium ſtupore; dum non vident, unde hæc lucula originem ſuam habeat, & qua ratione tam conſtanter horas, cæteraque primi mobilis arcana indicet.

Uſus ovi horodictici.

Corollarium.

HInc patet, qua ratione hoc idem artificium in omnibus ijs corporibus lucem tranſmittentibus, dummodò non omninò diaphana ſint, cujuſmodi ſunt certum genus marmoris, charta, pergamenum, ovum vacuum, ſimiliaque cujuſcumque figuræ fuerint, exhiberi poſſint.

Problema II.

Umbram figuræ mortis in obſcuro loco, ita repræſentare, ut licet umbra perpetuò inſtabilis, nunc creſcat, nunc decreſcat, ea tamen ſemper extenſa umbratili manu intus conſtitutis horas perpetuò demonſtret.

Vide fig. 2. Iconiſmus 24.

FIat primò cylindrus papyraceus ACBE, ejus figuræ, qua Rotæ Monialium colloquijs ordinatæ videntur, luci pervius; in hoc figuram mortis unà cum falce ex charta ſolida exciſam loco D Soli expones; horas autem ita deſcribes in interiori cylindri ſuperficie; accipe pro extremo ſtyli I, extremum digiti punctum, atque juxta hujus normam horas cylindro, juxta regulas lib. 4. propoſitas, inſcribes. Situatoque cylindro magneticè, ita ut pars BEF, introrſum vergat; ACL verò extrorſum. Imagine itaque mortis horodictica conſtructa fiet, ut ſimul ac ſol luxerit E umbra mortis intus conſtitutis comparens ſiniſtra horas depictas demonſtret. Idem fiet cubo papyraceo, ut ſequitur.

Alia praxis per cubum.

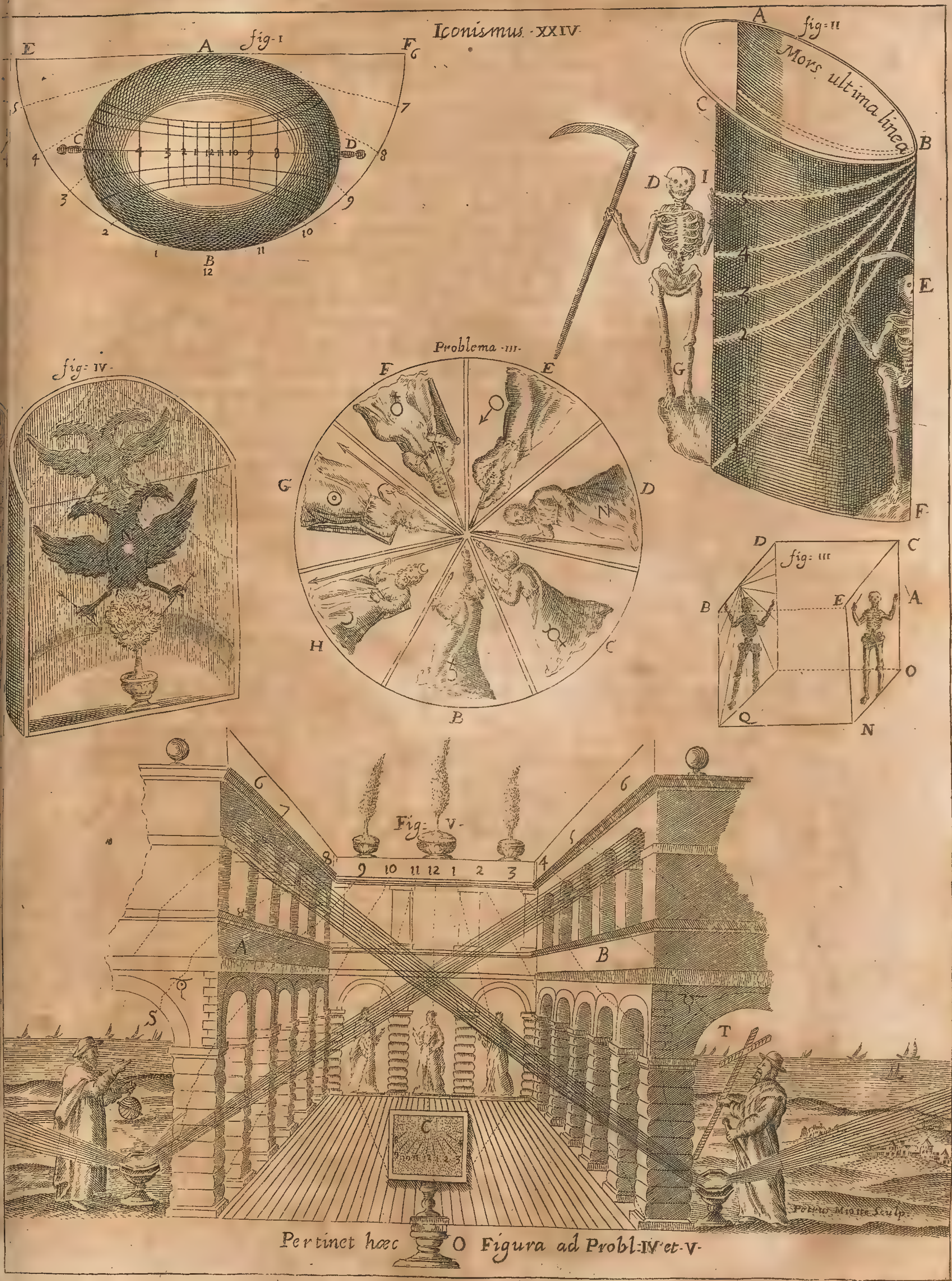
Fiat cubus papyraceus BDCEQNO, ex ſubtili charta, anguli verò terminantes, & chartam ſuſtinentes ex ſubtili, & tenui ligno, intra cujus latera deſcribatur horologium ea prorſus ratione, qua in Protea ſciatherico Probl. VII. fol. 349. traditum eſt cujus ſtyli data magnitudo ſit latus cubi, apex verò ejus in A, ultimo puncto umbræ figuræ mortis. Figuram autem mortis deſcribes in latere cubi ECNO, quam ita dextrè exſcindes, ut partes terminantes, figuram mortis perfecte exprimant. Hoc peracto clauſis feneſtris in aliquo loco valvis inſeratur hic cubus priùs magneticè ſituatus, ita ut latera, & fundus papyraceus omni ex parte reſpici poſſint; & Sole lucente proijcietur lucida quædam, & phantaſtica mortis umbra in oppoſito cubi latere, cujus extremum digiti horas; oſtendit ibidem delineatas. Hoc experimentum ſæpius quoque exhibuimus non ſine formidine intuentium, dum capere non potuerunt, quo artificio hæc umbra repræſentaretur, & quomodo, cùm ſemper mutabilis ſit, tamen extenſo digito, tam conſtanter in oppoſito latere horas demonſtraret. Si verò umbram nigram exhibere deſideres, ex lamina quadam, aut ſolida charta, vel ligno, mortis, vel alterius cujuſdam rei figuram effigiabis, ſufficit autem, ut extremitas tantùm ſceleti efformetur. Quod eo ſitu in aperto cubi latere CENO eriges; ut extremum digiti cadat in punctum A, & Sol obumbrans ſceletum, extra cubum, nigram mortis horas, ut priùs demonſtrantis umbram, intus in obſcuro loco conſtitutis exhibebit.

Horodoxis per lucem.

Horodoxis per umbram.

Corollarium.

EX his patet quamlibet figuram ſive lucidam, ſive umbroſam dicta ratione exhiberi poſſe, cujuſmodi hic in Aquila umbroſa figura 4. exhibuimus, in cujus pectore N rima exigua, per quam Solis radius



Omnia ad horodixin uſui eſſe poſſunt.

dius tranſiens in illuſtrato oppoſito plano hemiſphærico S, horis inſignito in umbroſa aquila horam lucido radio N oſtendet. Si verò lucidam aquilam exhibere deſide-res, exciſa prius figura aquilæ, relictoque in pectore puncto opaco, ut prius Soli exponetur cylindrus, aut cubus; projicietque Sol aquilæ figuram lucidam puncto um-

broſo horam monſtrante intra cubi latera. Si porrò, varias figuras hoc pacto excisas habueris, earumque brachia ita diſponas, ut apici gnomonis reſpondeant: poteris hac induſtria quicquid volueris repræſentare exoticum.

Problema III.

Septem Planetarum figuras in luce, vel umbra, ita exhibere, ut unus quiſque ſingulis diebus ſeptimanæ iiſdem attributis horas regiminis demonſtret.

FIat primò cubus, parallelepipedum, vel cylindrus papyraceus, receptaculum videlicet huic negotio maximè aptum. Secundò, fiat rota ex charta craſſiore in ſeptem ſegmenta BA, CA, DA, EA, FA, GA, HA, diviſa; in quorum ſingulis depingantur ſeptem Planetarum, vel quarumlibet aliarum rerum figuræ, ut figura hujus Problematis docet: quarum unaquaque, vel ſceptrum, vel haſtam, vel ſimile quid in manu habeat, quorum omnium extrema in centrum rotæ A incidant, ubi & apicem umbræ ſive lucis horodicticæ ſtatuimus. Tertiò, has figuras ſecundùm extremitates exſcindes, ut in prioribus factum eſt: deindè hanc rotam in feneſtra cubiculi ita affiges, ut circumquaque pro libitu circumgyrari poſſit, centro rotæ cadente in latus ſuperius cubi. Quartò, rota ſic conſtituta, & verſatili in latere cubi, vel cylindri aperturam facies uni ex ſegmentis æqualem; deindè in oppoſito latere papyracei ſyſtematis deſcribes, juxta modum lib. 4. traditum, horas planetarias cum totidem circulis ſeptem diebus hebdomadis reſpondentibus, in quibus ordine, & characteres planetarum regnantium adſcribes; habebiſque horoſcopium planetarum quæſitum.

Uſus horologii planetarii.

Uſus horologii hic eſt. Horam contemplaturus planetariam, verbi gratia die Jovis gyrabis rotam eo modo, ut ſegmentum Imaginis Jovis præciſè congruat aperturæ in latere receptaculi factæ; & radii ſolares ſubintrantes extremaque figuræ Jovis ſtringentes in chartacei receptaculi lateribus lucidam quaſi umbram projicient figuram inquam Jovis, cujus extremitas ſceptri in manu imaginis, oſtendet extra cubum in cubiculo conſtitutis horam planetariam quæſitam. Habita verò hora, ſi, quodnam planetæ regimen ſit, noſſe cupias, procede intra circulum diei Jovis deputatum uſque ad horam, quam lux, quæ ſceptrum terminat, indicat; eodem in loco character planetæ regnantis comparebit.

Corollarium.

EX hoc unico lucumbri paradigmate patet, qua ratione quævis integræ hiſtoriæ horodicticæ luc-umbri hujuſmodi artificio conſtructæ, arma quoque gentilitia, aliaque ad miraculum uſque παράδοξα exhiberi poſſint. Sed cùm ad alia properemus, illa ulterius perſcrutanda curioſo Lectori relinquere voluimus.

Problema IV.

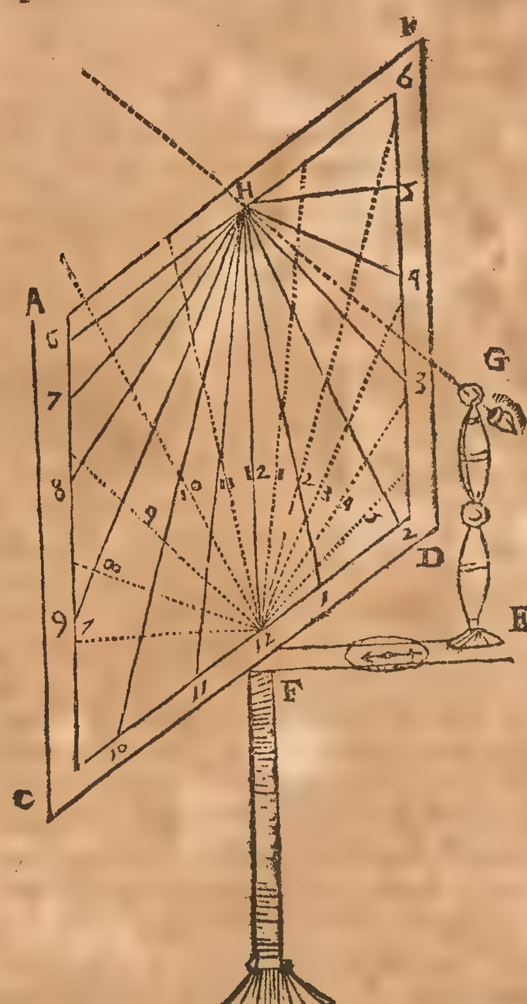
In loco diſcontinuo, parietibus inæqualibus, & qui diverſis ſuperficiebus, planiſque omnifariis conſtet, cujuſmodi eſſe poſſet in aſpero præruptis dentibus eminentis alicujus montis concavo, aut etiam intra Palatiorum, Eccleſiarumque parietina, horologia ea arte delineare, ut nemo artificium concipere, nemo quoque niſi ex certo puncto, aut lineas, aut umbram horas monſtrantem decernere poſſit.

SIt locus, in quo horologium delineandum interior alicujus ædis porticus A B, multiplici planorum varietate diſcontinuus, ut fig. V docet. Primò accipe inſtrumentum noſtrum Meſopticum ſequens, illudque loco alicui, qui ad horologium delineandum prudenti machinatori commodior viſus fuerit, videlicet in O, ita affiges, ut ab eodem dimoveri non poſſit. Hoc verò antequam fiat, inſtrumentum hac arte præparabis. In velo inſtrumenti ex puncto G, veluti centro, horologium verticale, rectum ad elevationem poli regionis tuæ, quemadmodum lib. 4. fusè dictum eſt, delineabis: vel ſi velum inficere nolis, horarum puncta in limbo ligneo ſignata ſufficient. Nam filum ex C, eductum ſupra puncta horarum in limbo linearum horariarum ductus in ipſos velo deſcriptos referet. Secundò, tigillum GF ita accomodari debet, ut linea ſeu filum ex C in puncto G ductum, angulum faciat cum plano veli æqualem complemento elevationis poli. Hoc peracto, oblongam arundinem rubrica, vel carbone inſtructam habeas; vel ſi locus altior eſſet, quàm ut arundo quantumvis longa pertingeret, negotium totum, omniumque facillimè, radio luminoſo in tenebris, vel reflexo Solis de die per ſpeculum expediendum foret. Priùs hac induſtria perficiatur noctu, vel etiam interdiu, ſi intra conclave negotium expediendum foret; obſcurato loco ac magneticè prius ſituato velo, luminare in puncto G dioptro pones, atque regula fiduciæ ex C centro horologii educatur per puncta horarum: quo facto, umbra regulæ in quantumvis diverſiſſima

ſiſſima planorum anomalia lineam umbroſam projiciet; juxta quam ſi in dictis planis lineam depinxeris coloratam, oſtendet eadem linea horam quæſitam: non ſecus ages de reliquis lineis horariis depingendis. Per lumen verò reflexum, ita procedes. Ponatur Speculum in medio tabulæ horographicæ inſtrumenti noſtri Tiretici, ſive obſervatorii fol. 270. deſcripti, in qua, & horizontale horologium depictum ſit: deinde detorqueatur tota machina, ita ut extremum umbræ ſtyli ſemper horarum puncta in tropicis radat; & ſimul puncta ex Speculo in murum reflexa notes; dabuntque tibi puncta reflexionis in lineam curuam contracta, tropicos in muro, una cum extremis horariarum linearum punctis.

Præparatis igitur ritè omnibus, ut in principio dicebamus, inſtrumentum certo loco ita firmiter conſtitues, ut ſuperficies veli præciſè in plano ſit veriticalis primarii, & tigillum EF, lineæ meridianæ reſpondeat. Hoc peracto, extendatur filum ſupra punctum, verbi gratia horæ ſextæ matutinæ: deinde applicato oculo ad foramen G, vide quas partes in objectis diſcontinuis ſuperficiebus filum extenſum contingat; per haſce enim rubrica punctatim notatas, ſi lineam duxeris, habebis in dictis planis lineam horæ ſextæ. Si verò attingere pertica non poſſet ad ſingula loca, procedendum eſſet dicto modo per luminare dioptro G oppoſitum, & regula fiduciæ ex CE educta, juxta umbram regulæ (quod omnium facillimum eſt) horarias lineas delineabis. Hoc peracto, applicato filo ſupra punctum horæ ſeptimæ, per foramen G, obſerva in quænam puncta muri id incidat; & ſecundum hæc linea ducta dabit lineam horæ ſeptimæ. Non ſecus de cæteris horariis lineis deſcribendis procedes. Apex ſtyli quodlibet in axe punctum eſſe poteſt. Ita autem punctum invenies: applicato oculo ad foramen G, reſpice per centrum horologii H, in tela ſignatum; hic enim radius viſualis referet axem mundi. Uniuſcujuſque igitur rei extremum in radium viſualem incidens poteſt eſſe extremum ſtyli, quod horas demonſtret. Sive igitur columnam erigas loco ſtyli, ſive quid pendulum in radium incidens ab alto demiſſum, ſive à lateribus quid prominens, quod radium tangat viſualem, deduxeris, ſemper hora monſtrabitur. Horologium igitur præparatum habebis, quod oculo in puncto G poſito ſolum comparebit; extra id verò, præter confuſas linearum diſperſarum particulas nihil videbis: unde quotquot videbunt, attoniti mirabuntur, nec rationem hujus ulla ratione percipere poterunt. Hoc autem horologium rectè conſtructum eſſe, ita demonſtro.

Cùm enim horologium verticale in tela depictum ſit; velum quoque primarii verti-



calis planum repræſentet; axis quoque ſecundum angulum convenientem conſtitutus ſit: faciet oculus ad foramen applicatus in lineas horarias directus idem, quod lux Solis agem in puncto G illuminans; ſed Sol in circulo, verbi gratia horæ ſextæ conſtitutus obumbrans punctum G, neceſſariò quoque in lineam horæ ſextæ in velo deſcriptam incidet, & conſequenter ſecundum radioſam diffuſionem diaphanum velum tranſiens in muro in eam lineam incidet, quam radius oculi ſecundum lineam in velo determinarat. Vel etiam hoc pacto. Si axis materialis concipiatur educi ex puncto, G, per centrum H, ſecundum lineam viſualem uſque in oppoſitum murum, erit terminus axis in muro neceſſariò centrum horologii, & axis ex ſuppoſitione in ſitu axis mundi erit. Cùm igitur horologium quoque in velo rectè delineatum ſupponamus; incidet Sole ſplendente, umbra axis neceſſariò in unam, & eandem lineam horariam in velo, & diverſis planis objectis ductam. Cùm horologium in velo depictum nihil aliud ſit, quàm ſectio pyramidis actinobolæ, ſeu radioſæ ex puncto G in objectos parie-

 tes

tes deductæ; omnes autem ſectiones alicujus pyramidis, ſive obliquæ, ſive rectæ, dummodo parallelæ ſint, ſimiles & proportionales ſunt, ut lib. 2. demonſtratum eſt. Patet per propoſ. 1. hujus propoſitum.

Corollarium.

EX hoc patet, qua ratione reliqua horarum genera, uti & circulorum projectiones, in ſimilibus planis deſcribi poſſint. Si enim horas ab ortu, & occaſu, vel parallelos ſignorum velo polygraphico inſcripſeris, & deinde dicta methodo proceſſeris; habebis horas ab ortu, atque occaſu, & parallelos ſignorum dictis planis, mira quadam ratione inſcriptos.

Hujus loci ſunt omnia illa horologia quæ admiranda in Protheo noſtro Sciatherico conſtruere docuimus; quem de hiſce conſulas velim.

Problema V.

Aſtrolabium Anacampticum, ſive per radium reflexum, ita conſtruere, ut annulus in manu ſtatuæ alicujus, & horas, & parallelos Solis integros lucidis lineis demonſtret: id eſt, annulum ſpecularem ita diſponere, ut lucidus radius integrum parallelum Solis, quem dato quolibet die Sol in plano quopiam deſcribit, in murum projiciat, totius primi mobilis motum oſtendentem; qui quidem lucidus radius non motum duntaxat Solis ex ortu in occaſum, ſive diurnum, ſed & proprium ſecundum ſucceſſionem ſignorum obſervabit ita conſtanter, ut toto die radioſæ, ſive lucidæ hyperbolæ, verbi gratia, projectura in muro quopiam immobilis, poſtero verò die uno gradu aſcendiſſe, vel deſcendiſſe cum Sole videatur. Iterum in hac linea lucida alium ſplendorem ita artificioſe ordinamus, ut in lucida linea immota ſplendor aſciticius ex ortu in occaſum cum Sole progrediens, horas perfectè demonſtret; quo nihil quidem mirabilius in hoc genere obſervatum credo.

LEgimus in opere Hebraico, intitulato *Schiltegibborim*, Salomonem ſtatuam poſuiſſe in ſaltu Libani, è cujus oculis radii promicantes totius cœli curſum oſtenderent: quam hiſtoriam plerique fabulam, multi magicam ſtatuam fuiſſe autumant: nos rem purè naturalem, & ex hac noſtra Magia Lucis & Umbræ prodiiſſe non tantùm aſſerimus; ſed & aliquid ingenioſius hoc loco proferre conabimur.

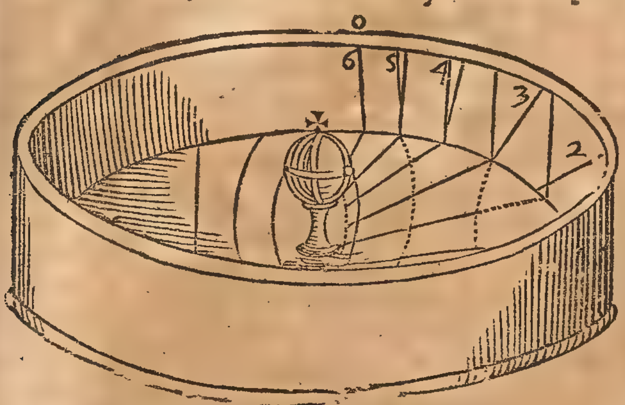
Primò delineetur in velo inſtrumenti noſtri meſoptici horologium anacampticum, ſive reflexum Orientale, vel Occidentale, juxta regulas in arte Anacamptica traditas: Sitque ſitus undique clauſus: feneſtra T ortivum, S occiduum reſpiciat Solem. Diſpoſito igitur inſtrumento in feneſtris S, & T ea ratione, ut velum in plano ſit meridiano; deinde applicato oculo vide ubi lineæ horariæ in diaphano velo deſcriptæ murum ſecent, per illa puncta lineæ ductæ dabunt horologium quæſitum. Si porrò eidem velo reliquum circulorum cœleſtium, horarumque apparatum, & deinde hoc mediante eundem in muro deſcripſeris, nihil agendum eſt, niſi ut ſpecula reflexa luce tempus monſtrantia diſponas in utraque feneſtra hac ratione; in utraque feneſtra S, & T, in puncto G, tigilli GF, ponantur duo annularia ſegmenta ſpeculi cylindrici, vel conici, ita ut planum illorum ſit in plano æquinoctiali; horum utrique πρὸς τὰς ὀρθὰς fruſtillum ſpeculi plani agglutines; eritque horologium præparatum. Sole igitur oriente radius per feneſtram ingrediens lucem in ſpeculum T incidentem reflectet in oppoſitum murum A; cumque ſegmentum ſit cylindraceum, projiciet juxta præcepta Artis noſtræ Anacampticæ integrum Solis parallelum, in quo tum Sol verſatur, toto die immobilem; ex plano verò ſpeculo projiciet lucem circularem, per lucidum parallelum toto ante meridiano tempore incedentem, & horas, cæteroſque circulos cœleſtes oſtendentem. Sole verò meridianum ſubeunte, paulatim ſpeculum feneſtræ S illuminari incipiet, & in oppoſito muro eadem demonſtrabit: quæ res dici vix poteſt, quantum admirationis excitet in ſpectantibus, dum non concipiunt, quomodo parallelus Solis lucidus toto die immobilis, poſtero verò die cum Sole gradum aſcendiſſe, vel deſcendiſſe videatur; lux verò plani ſpeculi per lucidum parallelum ex ortu in occaſum non aliter, ac ſi animata eſſet, aut à quopiam deferretur, ordinato, & conſtanti motu, procedat. Si verò ſegmenta cylindracea ſpeculi, ſive annulum in digito ſitum axis mundi obtinente alicujus ſtatuæ juxta feneſtram conſiſtentis indideris, habebis jam id, quod Hebræi tantopere mirantur Salomoniacæ ſapientiæ miraculum; ſtatuam inquam, cujus annulus totius primi mobilis doctrinam in loco obſcuro oſtendat.

Poblema VI.

Horologium aliud non minus ſtupendum conficere, quo globus Imperialis, quem in manibus Imperatorum paſſim depingere ſolent, in plano umbroſo, ſola reflexa luce, & horas, & circulos lucidos, projectos ſine ſtylo, & umbra monſtrare poſſit.

SIt cylindraceum concavum, in cujus medio globus Imperialis, ut figura præ ſe

ſe fert, conſtituatur, qui quomodo conficiendus ſit, poſtea dicetur. Deſcribatur juxta præcepta lib. 7. ope Tabulæ Almucantaro-azymuthicæ horologium horizontale, & in concavo cylindraceo reli-



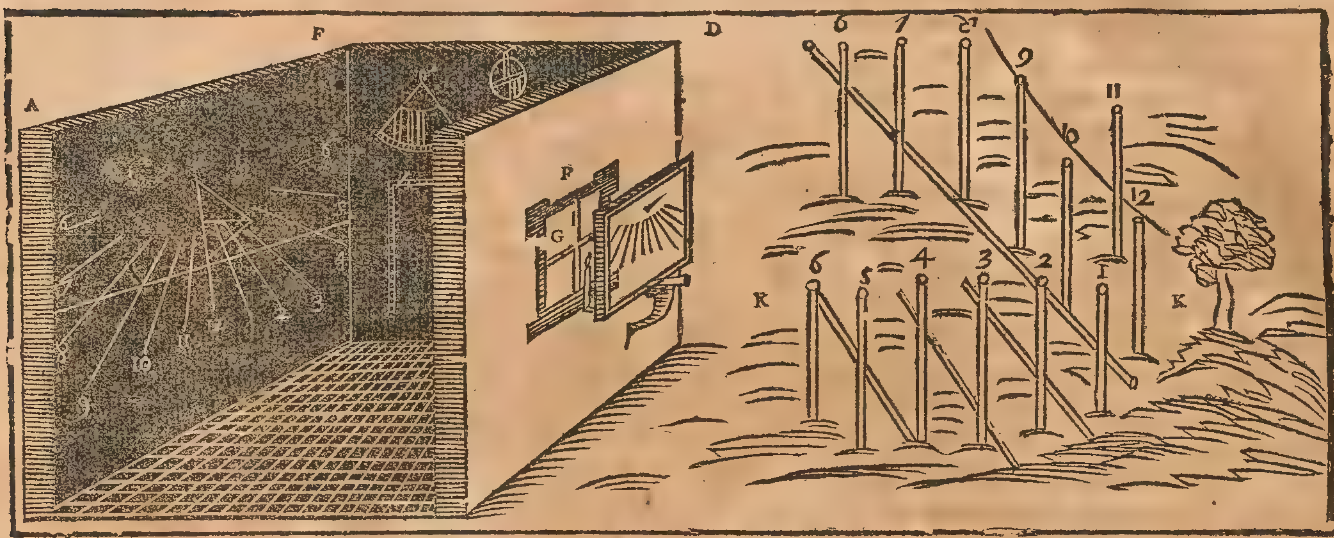
quæ hararum projecturæ, uti in prop. 6. lib. 5. factum eſt: deletiſque lineis almucantaris, & azymuthis, relinque ſolam horarum, & cæterarum linearum deſignationem, habebiſque horologium præparatum. Globus fiat ex ſegmentis circuli cylindracei in formam ſphæræ circularis, ſervientque coluri projiciendis azymuthis; medius autem, æquatoris vices obtinens, almucantaras in plano projiciet: ſitque ſphæra hæc ſupra axem aliquem verſatilis. Horas autem, & reliquos circulos ita monſtrabit: primò ſituato horologio, ita ut globus partem ſeptentrionalem horologii teneat, gyra globum, ſeu ſphæram uſque dum unus è coluris in plano conſiſtat azymuthi ſolaris, ſive quod idem eſt, colurus rectè divertatur Soli; cujus ſignum habebis, ſi lux reflexa à coluro intra planum horologii lineam rectam projiciat. Hoc peracto, ubi linea circularis lucidi, quam æquator reflectit, ſecat azymuthalem lineam à coluro reflexam, ibi intra lineas plani monſtrabuntur cùm horæ, tum circuli cœleſtes, quos Sol eodem tempore obtinet. Nota tamen hoc loco, almucantaras non debere deſcribi ex centro ſphæræ, ſed ex centro ſumpto in ſuperficie æquinoctialis. Secus enim ſi feceris, errorem committes ſemidiametri globi. Ratio hujus rei clara eſt. Hiſce ita ritè peractis, maximam intuentibus admirationem pariet, videri in plano monſtrari horas, cæteraque, nullo ſtylo, nulla umbra, ſed ſolo nodo lucido, ex linearum lucidarum circularis, & rectæ interſectione cauſato, & non niſi ſphæra certa ratione directa. Idem efficies in plano æquinoctiali: ubi tamen nota, hæc omnia in loco obſcuro repræſentanda; alioquin lucida linearum projectura non videretur. Hujus loci ſunt omnia illa horologia, quæ in part. 3. Artis noſtræ Anacampticæ problem. 1. 2. 3. 4. 5. &c. tradidimus, quæ tibi haud dubiè infinitam aliarum inventionum copiam ſuggerent.

Problema VII.

Horologium phantaſticum in muro ita deſcribere ut reflexo Solis radio in obſcuro tantùm, & clauſis feneſtris, horas demonſtret; apertis verò feneſtris totum phantaſticum machinamentum cum omnibus lineis, & coloribus in momento evaneſcat, muro ſine ullis lineis remanente.

Sit locus clauſus ABCD, feneſtra F; G foramen, ſeu rimula, per quam in locum ſpecies rerum ſeſe inſinuent: horologij verò delineatio ita expedietur. In puncto H. fiat foramen, ejus amplitudinis, quam negotium requirit. Deinde ſumpto inſtrumento noſtro meſoptico, in ejus tela diaphana horologium horizontale inverſum, ut vides, depingatur. Deinde extracto tigillo EF, ita ut extremitas G, rectè puncto G, feneſtræ congruat, oculuſque in puncto G applicetur; delineeturque in exteriori Area oportuna horologium, juxta horologium in tela deſcriptum, eadem prorſus ratione, qua paulo antè factum eſt: habebiſque horologium confectum. Ut porrò hoc horologium prorſus magicum, id eſt inconceptibile reddas, ita operare. Primò, clauſo undequaque receptaculo, extra illud in loco, ſeu ſpacio patente KK perticas longas, vel ſariſſas, arundines aut chordas extenſas in radios ita ordinabis, ut harum ſpecies per G foramen feneſtræ, ſive apicem tigilli EF radiantes, lineis horologii in velo depicti undequaque reſpondeant: quæ omnia ope hujus inſtrumenti noſtri meſoptici forinſecus applicati facilè expedies. Hoc etiam peracto, ſi horologium phantaſticum videre deſideres: ablato inſtrumento meſoptico, clauſaque feneſtra; ecce ſubitò arundinum, ſariſſarum, perticarumque confusè diſpoſitarum ſpecies per foramen G radiantes intus exhibebunt horologium depictum in quo macula lucida obſcurum receptaculi parietem una cum obſcura luce ſubintrante ſimul, & illuſtrabit, & in illuſtrato horas non colore reali, ſed prorſus phantaſtico delineatas, maxima ſpectantium perplexitate monſtrabit. Ubi verò feneſtra aperta fuerit, ecce totum hoc phantaſticum machinamentum in momento evaneſcens, nihil præter vacuos, & omni colore deſtitutos parietes relinquet. Hujuſmodi horologium olim Avenione à me exhibitum in tantam omnes rapuit admirationem, ut plures poſtea faſſi ſint, tam ſibi hoc ſpectaculum exoticum viſum eſſe, ut id non niſi mali Ge-

nii ope fieri potuiſſe arbitrati ſint. Perfectiùs hæc omnia, & arcaniùs ſecretiùſque fient, ſi horæ per ſecundariam reflexionem oſtendantur. Eſt & hoc notandum, quòd tantò apparebit arundinum diſpoſitio mirabilior, quantò intricatior. Ma-



cula verò lucida, ſive index, ita fiat. Globus ſpecularis extra conclave, alicubi inter arundines horologas ea induſtria ponatur, vel ſuſpendatur, ut is lineam axis mundi perfectè tangat. Is enim à Sole illuminatus unà cum umbra ſplendentem maculam intus exhibebit diurno motu horas demonſtrantem. Sed hæc omnia melius ex figura hic oppoſita patebunt.

Corollarium.

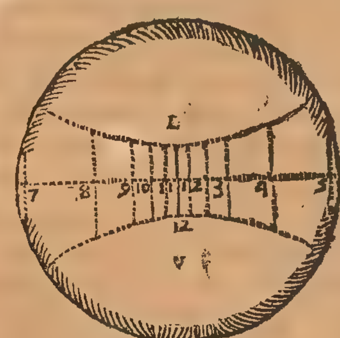
Hinc ſequitur, quòd eadem ratione, qua horologium delineavimus, delineari quoque poſſint omnes reliquæ lineæ, quas in lib. 5. declaravimus, uti ſunt Almucantarath, & Azymuth Aſcendentium, & Deſcendentium ſignorum Zodiaci, Domuum Cœleſtium lineæ, aliæque, quarum affectiones, uſuſque in citato libro fusè deſcripſimus, ita ut phantaſticum aſtrolabium in obſcuro magna omnium admiratione, ſive colore, & lineis materialibus exhiberi poſſit. Neque quiſquam putet ea ſolummodo in ſpeculatione ſucceſſum aliquem habere; hanc enim eorum opinionem falſam eſſe, experimentum frequenter à me ſumptum veritatem ſatis ſuperque comprobavit. Nam omnia facilè in opus ob induſtrio, & infractæ patientiæ Artifice reduci poterunt, ſi hæc tria obſervaverit. Primò opportunum receptaculi Auſtrum directè reſpicientis ſitum. Secundò claram ſpecierum exhibitionem in plano oppoſito extrinſeco, quæ dependet ex diſtantia murià rima feneſtræ G. Tertiò ſitum Solis; quo enim altior fuerit Sol, tantò perfectiùs omnia exhibebuntur.

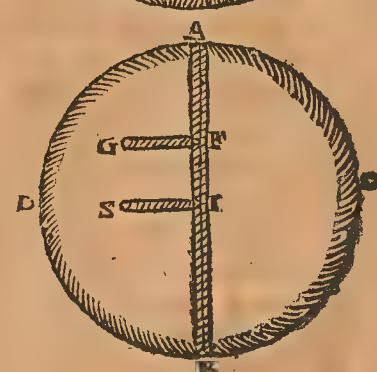
Problema VIII.

In interiori cryſtalli meditullio horas ita deſcribere, ut nemo arcanam conſtruendi rationem concipere poſſit, omneſque opus naturæ interpretentur.

Modus I.

Modus hujuſmodi operationis conſiſtit, in cryſtalli præparatione, quam ita perficies. Fiat globus cryſtallinus, quem ab artifice perito cryſtallotomo in duo hemiſphæria ea induſtria ſecari curabis, ut eadem denuo coagmentata, nullum diviſionis in globo factæ indicium præbeant. Hoc peracto, in plano alterutrius diſſecti





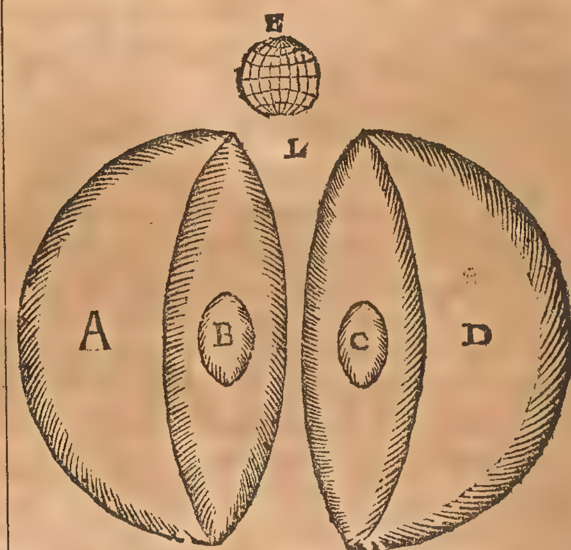
globi hemiſphærio inſcribatur horologium horizontale, verticale, aut polare; atque ſit globus cryſtallinus ABCD, duo hemiſphæria ADB, & ACB, in plano ſecto

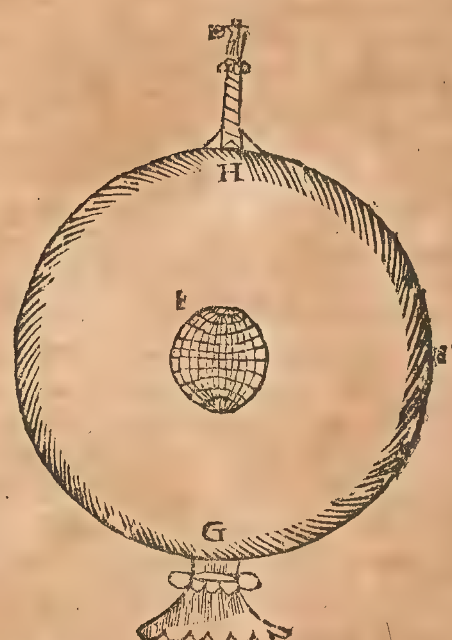
ɛ̃to hemiſphærii ACB, horæ inſcribantur, ut in orthoptico plano LV patet. In hemiſphærio verò ADB, fiat nota ſtyli hac induſtria. Sit locus ſtyli F, ex quo puncto terebra ſubtiliſſima, fiat rima GF; longitudinis gnomonis horologii verticalis, ſi quidem verticale in plano ſecto hemiſphærii ACB, deſcripſeris, æqualis; ſi verò polare deſcripſeris, ſtyli longitudo SI ex centro globi excavata dabit quæſitum. Hoc peracto, ſi globum, ut dixi, coagmentaveris, comparebit in meditullo cryſtalli horologium unà cum ſtylo: ubi mirum viſu eſt; cavitatem illam, quæ ſtylum refert, umbra ſua in plano cryſtalli diaphano horas non aliter, ac, ſi planum opacum foret, demonſtrare, Quoniam verò interiores horarum characteres per medium denſius patiuntur ingentem refractionem; horas eidem inſcribes per obſervationis methodum fol. 270. traditam. Horologium verò polare magis huic globo, quàm ullum aliud congruit, cùm & univerſale ſit, & facilè conſtruatur. Modum verò per inſtrumentum obſertorium horas eidem inſcribendi, vide citato loco.

Modus II.

Horas in globo cryſtallino deſcribendi.

SUperat hoc artificium præcedens multis paraſangis, præſertim ſi cum debita induſtria peragatur. Ita autem inſtituetur. Secto cryſtallino globo in duo hemiſphæria AD, accipe alium globulum L, cryſtallinum cujuſcumque magnitudinis; excavatiſque in utroque globi majoris biſecti plano, concavis ſuperficiebus BC, tantæ capacitatis, ut globum cryſtallinum L, iiſdem inſitum præcisè contineant; globulum autem aureum in 12. circulos meridianos, æquinoctialem in 24. horas dirimentes partieris: globulo itaque L, ſuis cavitatibus BC inſerto, hemiſphæria A, D, ita ſubtiliter coagmententur, ne ullum commiſſuræ veſtigium appareat; quod fiet, ſi aureum filum ſubtile, quod meridianum referat, commiſſuræ inſerueris: ſtylum autem habebis, ſi denuo filo aureo, vel argenteo alius circulus circa polos cryſtallini globi verſatilis ordinetur. His igitur peractis habebis horologium perfectum, cujus uſus hic eſt. Situato globo juxta latitudinem regionis, mundique quadripartitam plagam, ſi horam cognoſcere velis: verſa circulum, ſeu meridianum mobilem hinc inde, donec umbra ipſius rectà coinciderit cum aliquo circulo horario in globulo interiori delineato; hic enim horam diei in æquinoctiali mox demonſtrabit. Dici autem vix poteſt, quantùm hæc machinatio admi-





rationis excitet, dum non concipitur, qua ratione globus ille majori inſertus ſit; qua arte horæ inſcriptæ à mobili meridiano, tam conſtanter per medium denſius monſtrentur; globulus enim duplo ferè major intra majorem clauſus, quàm extra, comparere mirum videtur; neque etiam diſtortus eſt, ſed ob medium cryſtallinum undique æqualiter refractus ubique æqualis in medio non ſecus ad terrella quædam cœlo circumdata, ut fig. F docet conſpicietur.

Corollarium.

HInc patet, qua ratione quis totum ſyſtema cœlorum, unum globum alteri inſerendo, dicta induſtria, aliaque multa ad motus cœlorum ſpectantia; ut pote quomodo tota machina magneticè animari poſſit, ut ſinguli globi ſingulos motus ſuos

ſuos referentes confici poſſint. Verum cum hæc Thaumaturgo noſtro Mechanico reſervaverimus, de iis longiores eſſe noluimus.

Modus III.

In interiori cryſtallo horas inſcribere.

SI verò memoratam horodixin in cryſtallo integro exhibere deſideres, ita procedito. Sit cylindrus cryſtallinus, vel vitreus EFGH, in cujus meditullio horas hoc pacto exhibebis. Fiat per totum profundum cylindri crena ABCD ſubtiliſſima ea arte, qua optimi artifices Veneti faciunt. Hoc peracto, accipe folium ſeleniticum ſubtiliſſimum, in quo horologia, & quaſuis figuras depinges; atque hoc folium deinde per crenam AB, uſque ad fundum CD inſeres: punctum extremitatis ſtyli aſſumatur in extrema cylindri ſuperficie. Hoc igitur organo ſituato, Solique expoſito, horæ monſtrabuntur in ipſo cylindri meditullio per maculam in extrema ſuperficie factam, quo nihil portentoſius videri poteſt, præſertim ſi ad lampadem vitri conflatorium ita vitrum claudatur, ut ſeleniticum folium, cum horologio, & picturis nunquam amplius eximi poſſit. Hac arte Venetijs apparantur certæ quædam ſphæræ ſolidæ, intra quas dæmonunculos ſelenite depictos per crenas occultas ita referunt, ut vel naturaliter iis increviſſe, aut arte magica iis impoſiti videantur.

Dæmon in vitro.



Problema IX.

Horologium aliud conſtituere, in cujus plano complures quidem circuli lucidi diverſis coloribus imbuti, uno tamen ex iis tantùm circulis cum azymutho lucido horarum monſtrandarum capace.

PRimò fiat ex tabula Almucantaro-azymuthica horologium horizontale; quo peracto conficies cylindrum anacampticum hac induſtria. Fiat cylindrus ſpecularis A, vel ex vitro, chalybe, vel ex ſelenite cylindro circumducto adornatus, in quo cylindrus ita charta, vel aliqua alia materia obducatur, ut ſectione cylindraceæ ſpeculares EFGHI ſolummodo emineant. Vel ſi rem arcaniori artificio efficere libeat, cylindro totidem annulos inſeres, quorum unuſquiſque ex diverſo vitri colore ſit, mercurio opacatus; vel ſi vitra colorata habere non poſſis, materia ſpeculorum opacativa ſit diverſi coloris, de qua inferius pluribus dicetur. Hiſce peractis imponantur huic cylindro ſpecularia ſegmenta CBD in modum colurorum, habebiſque machinam præparatam. Poſito itaque hoc cylindro in linea meridiana horologii, ita ut centrum baſis cylindri à loco ſtyli horologii diſtet ſpacio ſemidiametri baſis cylindri; & maxima cum admiratione videbis tot circulos in planum projici, quot ſpecularia ſegmenta fuerint in cylindro, omnes diverſicolores, primum lucidum, ſecundum rubrum, tertium viridem, quartum puniceum. Ex omnibus tamen hiſce unicum tantùm horas determinare, eum videlicet, qui tantum à plano diſtiterit, quanta fuerit altitudo ſtyli, ad quam horologium fuerit conſtructum, videlicet annulum E. Monſtrabit autem hac induſtria: Gyra coluros catoptricos CBM, donec in rectam lineam reflexa lux projiciatur, & ubi hæc E circulum lucidum extremum ſecuerit, ibi monſtrabit horam petitam; reliqui autem circuli, etſi in hoc non niſi ad ornatum ſerviant, ſervire tamen poſſunt, ſi particularia horologia ad ipſos conſtruxeris. Unde ſi fuerint tot horologia, quot circuli ſpeculares reflexivi, monſtraret is circulus horas, qui tantò à plano horizontali diſtaret, quanta foret altitudo ſtyli horologii, cujus horas demonſtrat.

Vide fig. 1. probl. 9. iconiſmi 25.

Corollarium.

POſſet hoc machinamentum prodigioſum commodiſſimè exhiberi intra fabricam aliquam rotundam, cujuſmodi eſſet hic Romæ Pantheon, in cujus orificio conſtitutus cylindrus tantæ craſſitiei, quanta foret tertia pars dicti orificii. Sol enim radios in diverſicolores annulos irradians, in totam interiorem fabricam circulos projiciens, mira quadam varietate colorum imbueret, nemine vel ſuſpicante prodigioſæ radiationis cauſam.

CAPUT II.

De ſciathericis prodigioſis Anaclaſticis, ſive de conſtruendis per refractionem horologiis.

DE refractis ſciathericis ſatis ſuperque tractatum eſt in Arte noſtra Anaclaſtica:

ca: Jam verò iiſdem fundamentis inſiſtentes, quædam à communi hominum conceptu remota tradetur; ut quanta mirabilia ex hujuſmodi fundamentis deduci poſſint, Lector curioſus cognoſcat. Sit igitur

Problema X.

Horoſcopium prodigioſum in vitrea ſphæra ita delineare, ut primò in centro aquæ globulus pendulus umbra ſua horas in oppoſita vitri parte oſtendat, non ſecus ac terræ umbra in oppoſita Cœlorum regione, ſi oculus eò pertingeret: deinde 24. horarum ſpatio propria umbra horas in ſe ipſa deſcriptas oſtendat: tertiò eclipſes quoque Lunæ ad exemplar naturæ exhibeat.

Vide figuram 2. Icon. 25.

QUatuor in hoc machinamento horologo præſtari debent. Primò globulus firmari debet in centro aquæ; quod quì fieri debeat docuimus in lib. II. Artis Magneticæ part. I. de Statica Magnetica. Secundò inſcriptio horarum in globo, revolutioque in ſe ipſum; quæ qua ratione fieri debeat, cap. 24. Magiæ noſtræ Magneticæ traditum eſt. Tertiò horarum in ſphæræ ſuperficie deſcriptio, quæ fiet juxta methodum lib. 6. p. 1. prob. 5. traditum. Sit igitur ſphæra ABCD vitrea, Globulus G; E umbra index horarum in umbra globuli G, quæ in ſe revolvitur; DB horæ in circuitu ſphæræ deſcriptæ; BD horizontalis circulus dividens ſuperius ab inferiori hemiſphærio. In hemiſphærio igitur CBDG, delineabitur horolabium cum omnibus circulis cœleſtibus, ea prorſus ratione, & methodo, quam lib. 6. problem. 5. fusè tradidimus: habebiſque magicum horologium quæſitum. Uſus ejus hic erit. Situata ſphæra juxta lineam horæ 12. in limbo ſphæræ deſcriptam, eaque lucenti Soli expoſita, fiet ut radii in globulum medium incidentes, umbra globuli in oppoſita ſphæræ parte horas, reliquaſque lineas cœleſtes undequaque æqualiter refractas demonſtrent; in quo & illud mirum, & pene prodigioſum videbitur, dum umbra globuli per medium liquorum tanquam umbra terrena per medium ætherem diffuſa, in limbo vaſis ſpectatur horam oſtendere: in propria verò revolutione ſupra centrum proprium facta, horam quoque oſtendet medius umbræ axis, quæ ſemper reſpondebit horæ monſtratæ ab umbra in limbo ſphæræ vitreæ.

Eclipſeon ſchiatherica demonſtratio.

Qua ratione verò eclipſes Lunæ demonſtrari poſſint, aperio. Inſcribatur ſciathericum capitis, & caudæ draconis in Zodiaco ſphæræ vitreæ ea prorſus ratione, qua id fieri debere docuimus in par. 3. Prothei Phyſico-aſtrologici fol. 408. Figura quoque aurea Lunæ plenæ ſit depicta in ſpiris ſerpentinis eo Zodiaci loco, quo eclipſes contingere prænoſti; & umbra GE neceſſariò per id punctum Zodiaci tranſiens in figura Lunæ ſegmentum deficientis Lunæ exhibebit. Quæ omnia ita naturaliter contingunt, ut quis ſe in cœlum raptum omnia coram videre arbitretur. Hoc autem machinamentum facillimum eſt, & nullo ferè negotio conficitur.

Notandum tamen, hæc omnia perfectius exhibitum iri, ſi ſphæra in loco obſcuro fuerit poſita in feneſtra ſeu foramine ſphæræ præcisè capacis: umbra enim globuli cùm multitudine lucis ob tenuitatem videri vix poſſit, in ipſis horariis lineis circulare umbræ conicæ ſegmentum attendi debet.

Problema XI.

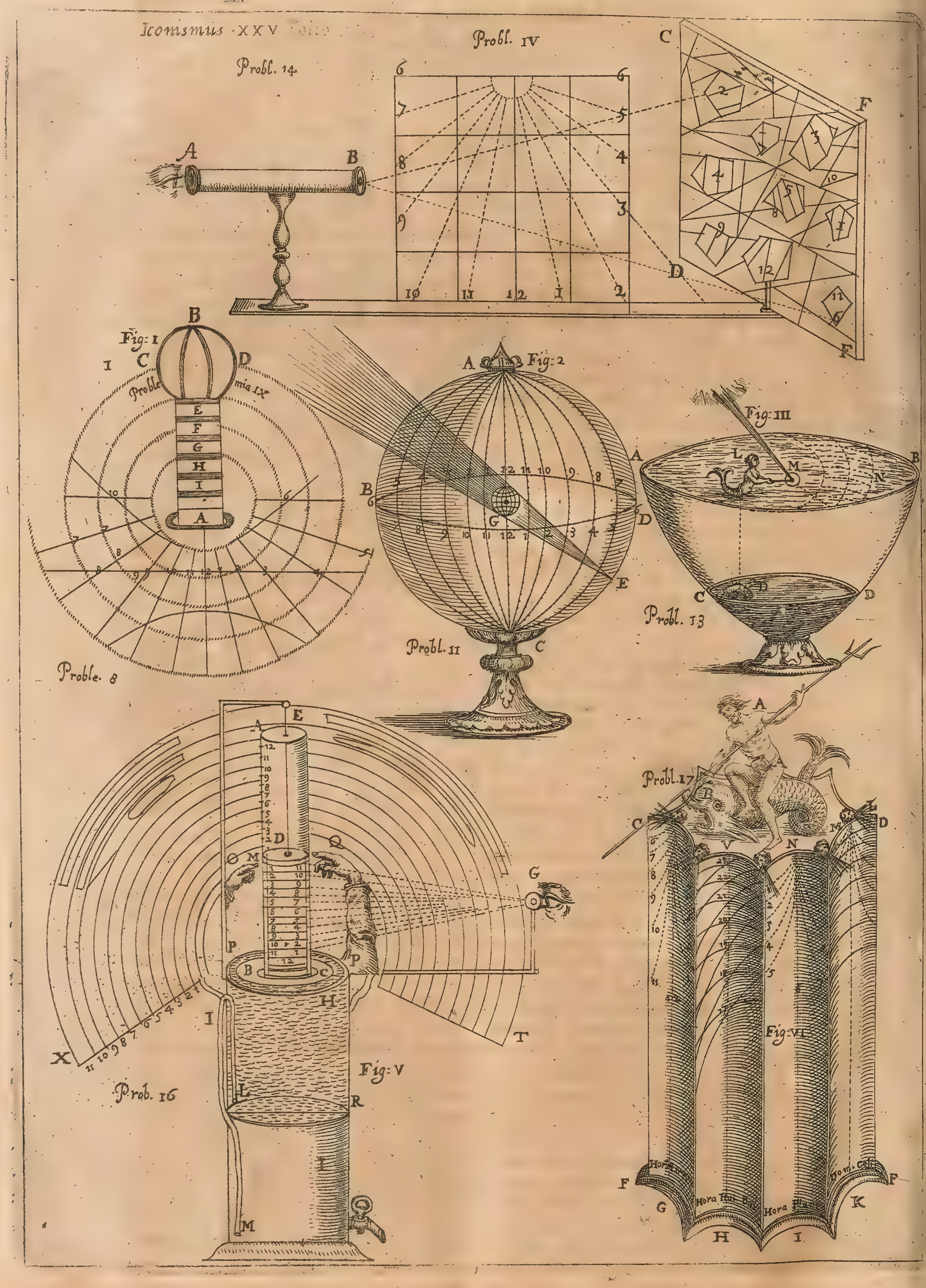
In vaſe quodam grandiuſculo ſupra aquam, naviculam ſubeream cum ſtatua piſcatoris ita depingere, ut ſtatua infra aquas horas, & reliqua hamo deſignet.

Petatur hoc machinamentum ex Arte Magnetica lib. 2. fol. 361.

Problema XII.

Syren cum ſpeculo, ſimul ac vitreo mari expoſita fuerit, natitans in centro horas reflexo-refractè monſtrabit.

SIt vas cujuſcumque formæ AB, in cujus oppoſitis lateribus juxta altitudinem ſpeculi à fundo horologium, juxta præcepta in Arte Anaclaſtica tradita deſcribas. *Vide fig. 3. Icon. 25.* Quod fiet, ſi ſpeculum in manu Syrenis in centro perfores; radius enim Solis per id foramen tranſiens in oppoſita parte vaſis infra aquas horas refractas; in hoc verò ex ſpeculo refractè-reflexè; verbo, horas pariter refracto, & refracto-reflexo radio oſtendet. Qua verò ratione per magnetem D, fundo vaſis CD impoſitum fiat, ut ſtatua per aquam mota, ita ſe firmet, ut ſpeculum ſuum in plano verticali ſitum obtineat, diximus in præcedente problemate, & figura 3. ſatis declarat. Quibus cum maxima diligentia peractis, ſi amicis jucundum ſpectaculum exhibere deſideres, abſconditam alicubi Syrenem cum ſpeculo, ligatamque ſolves; quæ ſe ſolutam ſentiens, mox è veſtigio in centrum ſe conferet, ubi ſe quaſi juſſa ſituabit, mox ſpeculo perforato horas, tùm refractas, tùm refractè-reflexas infra aquas monſtratura.


Iconismus XXV
Probl. 14
Probl. IV
Fig: I
Proble. 8
Fig: 2
Probl. 11
Fig: III
Probl. 13
Probl. 17
Fig: V
Prob. 16
Fig: VI

Problema XIII.

Horoſcopium eo artificio deſcribere, ut in infinita linearum confuſarum multitudine, ſtylorumque, & utcumque poſitorum ſitu, hoc tamen confuſum rerum chaos ex certo puncto horologium ordinatum, & exacte horas demonſtrans exhibeat.

FIat primò machina CEFD, cujus tubulus AB, vitrum polyedrum contineat; quo peracto horologium ita delineabis. Seorſim in charta delineetur horologium verticale, ut fig. 4. docet, quod deinde in quodlibet partes ſecabis unicuique lineæ numero horæ, quam deſignat ad confuſionem vitandam, adſcripto. Hoc peracto accipe primò particulas horæ 12. quas applicato oculo ad tubum A, altera manu in tabula CEDF ita diſpones, ut per vitrum aſpicientibus ſub recta linea horæ 12. appareant. Deinde pari ratione accipies particulas horæ primæ, quas ita applicabis tabulæ CEFD, ut illa ex centro deducta debitam diſtantiam ab hora 12. habeat; quam obtinebit, ſi extremitas horologii quadrangula ſibi ritè conſtet, & partes partibus rectè fuerint adaptatæ.

Non ſecus de cæteris horarum lineis plano CEDF inſcribendis operaberis, donec totum horologium conſtruxeris. Signum autem te recte operatum eſſe, hoc erit, ſi per tubulum A reſpicientibus, horologium eam figuram exhibuerit, quàm antequàm partes ſecarentur, habebat; videlicet quadrangulam. Delineato verò horologio ſtylum ita accommodabis. Soli expoſita, ſituataque machina ea induſtria, ut planum CDEF in plano ſit verticalis primarii: deinde applicato oculo ad tubulum A, altera manu alicubi in plano huc illuc tamdiu torquebis gnomonem, donec umbra apicis in commune punctum interſectionis horæ, & paralleli Solis incidat; ibi enim firmatus gnomon ſuum ſemper exactè exequetur munus. Hac induſtria conficies horologium magicum, quod extra tubum nihil, niſi infinitum linearum aliarumque picturarum confuſè inſertarum chaos referet. Nam cùm lineæ horariæ extra punctum A viſæ, nihil certi referant, & diſperſæ omnino jaceant, quodlibet inter eas depingere, quaslibet formare figuras, quoslibet ſtylos, & gnomones delineare poteris; perinde eſt; nihil enim hæc omnia obſunt horologio per vitrum refracto: nam ſi horam determinatam contemplari tibi animus fuerit, applicabis oculum ad punctum A tubi AB: & ecce repente tota illa linearum multitudine evaneſcente, nihil præter horologium, in quo apex gnomonis umbra ſua horam perfectè oſtendet, obtuitui ſeſe offeret. Quæ res, ſi occulte tractetur, dici vix poteſt, quantam in intuentibus admirationem excitet, dum capere non poſſunt, quò tanta ſtylorum, & linearum multitudo extra aſpecta devenerit; maximum ſanè oculorum ludibrium.

Uſus horologii.

Corollarium.

POteſt hoc artificium majorem admirationem excitare, ſi ex obſcuro aliquo cubiculo in oppoſito quodam, & à Sole illuminato pariete, in quo quodvis aliud præter horologium, depictum ſit; per tubum horologium aſpexeris. Innumera alia Lector ſagax ex hoc unico technaſmate, facile reperiet. Qua ratione porrò integrum horologium una cum umbra horodictica in muro quolibet, de repente repræſentari poſſit, dicetur in Steganographia catoptrica.

CAPUT III.

De horolabiis catoptricis, ſive de mirifica horolabiorum per ſpecula exhibitione.

Problema XIV.

In ſpeculo horolabium ea arte deſcribere, ut horæ per umbram Solis in eo perfectæ quidem, nihil tamen extra illud, quod horologium exhibeat, & ne quidem prope inſpicienti, figura appareat.

PRIMO deſcribatur horologium horizontale unà cum Zodiaco gnomonico, gnomone ſuo inſtructum. Deinde illud transformetur juxta rationem, & methodum fol. 128. traditam: id eſt, in plano horizontali ita depingatur, ut ſpecies diſperſæ nihil quidem certi demonſtrent; ſed in ſpeculo cylindraceo κατὰ τὴν ἀφαίρεσιν recollectæ appareant. Præparatis igitur hiſce omnibus, adaptandus eſt ſtylus, hoc ingenio. Situetur figura metamorphotica ſecundùm mundi plagas, unà cum cylindro; atque ex alio quodam ſciatherico horologio juxta horam tibi cognitam, adaptabis quemlibet alium gnomonem plano metamorphotico, hac arte, ut umbra gnomonis in punctum commune interſectionis horæ, & paralleli Solis horæ alterius horologii convenientem, præcisè incidat; eumque hoc ſitu firma. Poteſt autem loco gnomonis quodcumque aliud aſſumi, dummodò extremitas ejus in axem mundi cadat: habebiſque horologium mirificum, quòd Soli expoſitum, ita ut pars ſpeculi horolabium exhibens, ſit averſa à Sole;

planumque metamorphoticum à Sole illuminatum, nihil præter horas in ſpeculo oſtendet.

Problema XV.

Alius modus multò arcanior, omnibus impenetrabilis.

Quo videlicet horologium in ſpeculo compareat, non ex horizontali plano tantùm, ſed quibuſcumque planis diſcontinuis ita repercuſſum, ut nemo modum rei concipere valeat.

PRimò in charta quadam ſolidiori cylindro circumplicata depingatur horologium horoſcopium verticale ex deſtinato puncto; cujus deſcriptioni adminiculabitur inſtrumentum noſtrum meſopticum fol. 124. deſcriptum. Deſcripto horologio exime chartam, quam juxta linearum horariarum ductum acu perforabis: vel, quod conſultius feceris, exſcindito ſingulas lineas horarias, relicto tantùm circa centrum ſpatio, quo cohærere poſſint.

II. Hoc peracto chartam in cylindrum complicatam in loco priori normaliter ſiſte Soli expoſitam, ſituatamque: & ecce radii Solis rimas horarias tranſeuntes in quibuſcumque objectis planiſque horologium depingent, ob aſperitatem, inæqualitemque planorum valde difforme, diſtortumque. Juxta projecturam igitur luminoſam in dictis objectis depinges horologium. Et quoniam præter horologium nihil in ſpeculo repræſentatur, ad artificium magis magiſque occultandum, quidlibet in plano metamorphotico inter dictas lineas horarias depingere poteris.

III. Habeas præparatum ſpeculum cylindraceum, ejuſdem præcisè quantitatis, cujus cylindrus ligneus, aut papyraceus fuit: hunc in locum papyracei conſtitues; & ecce ſpecies horologii in diverſis planis transformatæ per opticam quandam epharmoſin in ſpeculo recollectæ horas exactè demonſtrabunt. Vide quæ à fol. 124. uſque ad 130. tradidimus; ea enim magnum lumen traditis rebus adferent. Stylus quoque, ſeu index horarum, ut in præcedente accommodabitur.

Corollarium.

EX hac methodo patet, qua ratione idem in quolibet ſpeculo plano exhiberi poſſit. Verùm cùm in ſequentibus de hac fuſiùs tractemus, hìc eam conſultò reticemus.

Problema XVI.

Horolabium catoptricum ea ratione conſtruere, ut non niſi ad certum intermedii ſpatii punctum determinatum applicato oculo horæ compareant.

FIat primò DC ſpeculum cylindraceum longitudinis duorum palmorum ex quacumque materia, quod ponatur ſupra tabulam XT, quadratam in centro tabulæ. Secundò, huic ſuperinduces alium cylindrum papyraceum AE, BC, duplum prioris, qui internum ſtrictè complexetur, habeatque baſim ligneam, concavam, latam BC, quæ in clepſydram, ſeu vas hydraulicum HI, latitudine baſis cylindri papyracei BC ferè æqualis, intrans ſupra aquam natitabit. Porrò in vaſis hydraulici medio fiat diaphragma LR, per quod ſtillatim ex vaſe H, aqua paulatim defluens in inferiorem vaſis I partem ſeſe exoneret: unde & epiſtomio in R, inſtructum ſit oportet, vel quod conſultius fiat, ſyphone curvo LIM. Tertiò, quo aperto aqua vaſis H, vel per ſyphonem egreſſa juxta menſuram 12. horarum (in tot enim horas, ſeu partes medius cylindrus papyraceus dividi debet) paulatim deſcendet, & ſic in foramine, ſeu fiſſura cylindri papyracei (quod in medio fieri debet, & per quod ſpeculum interius relucet) horam deſideratam ex tabula reflexam oſtendet. Quartò, horas autem hac arte inſcribes plano tabulæ ſuppoſitæ: primò ſeorſim quolibet aſſumpto ſpacio, firmetur dioptra G, ad quam oculo applicato hora videbitur. Quintò, impleto H, vaſe hydraulico aqua, tot ex centro tabulæ circulos duces, in quot horas cylindri interioris ſuperficies DC diviſa eſt, videlicet 12. deſcribendo in primo ambitu tabulæ horam duodecimam juxta methodum, qua fol. 130. transformatas figuras depingere docuimus: vel etiam mechanicè applicando oculum ad dioptram, depinge in primo ambitu plano numerum horæ 12. qui numerus ſi exactè in ſpeculo dignoſcatur, metamorphoſim numeri in primo ambitu rectè perfeceris. Hoc deſcripto; aperto epiſtomio aqua unà cum cylindro deſcendet eo uſque, donec ſpeculum illo in loco ſit, quo reflexionem ſecundi circuli, horaſque ei inſcriptas excipere poſſit. Deinde clauſo epiſtomio in eodem circulo horam 1. vel 2. ea ratione inſcribes, qua in præcedente operatione factum eſt. Tertio; epiſtomio iterum aperto, deſcendat cylindrus fluctuans eo uſque, donec ſpeculum eo loco ſit, quo reflexione horam 3. ſpacii circularis excipere

Vide fig. 5. Iconiſmi 25.

pere poſſit: & ſic de reliquis horis inſcribendis facies. Si vero cuipiam hic modus laborioſior videatur, is horas ea ratione ſingulas in ſingulis circulis deſcribat, quam in lib. 2. part. 3. propoſit. 26. præſcripſimus; vel etiam eadem prorſus ratione, qua in præcedenti horologio uſi ſumus; & tandem potietur deſiderio.

Uſus autem hujus horologii hic eſt. Impleta clepſidra, donec ſpeculum in foramine cylindri papyracei intuentibus per dioptram exhibeat horam 1. Quo peracto, aperto epiſtomio vaſis hydraulici, permittes cylindrum deſcendere: & cylindrus papyraceus in foramine intuentibus per dioptram ſemper exhibebit horam currentem tanta induſtria, ut nullus unquam ſecretam machinationem animo concipere poſſit; ſemper hora 1. currens nulla alia, neque quicquam aliud, præter horam in ſpeculo per dioptram intuentibus apparebit. Nota hoc loco, interiorem cylindrum circularem debere eſſe pendulum alicubi in E firmatum: ſecus enim ſi fiat, papyraceus nullam poterit habere liberam deſſcenſionis, aſcenſioniſque viam. Hujus horologii hic Romæ experimentum rude me quandoque ſumpſiſſe meminis. Quod adeo tamen oculos intuentium perſtrinxit, ut non niſi faſcinatione quadam, etiam multi ex viris Philoſophiæ naturalis non imperitis id contingere poſſe exiſtimarint. Rationem vero hujus rei dedimus in locis paſſim citatis. Ut vero horologium magis mirum appareat, poterit è latere cylinlindri papyracei index PQ apponi in tabula firmata longitudinis cylindri DE; qui index papyraceo deſcendente, in ſuperiore cylindri parte horas demonſtret: Cylindro horam eandem ſpeculum demonſtrabit. In vaſa vero hydraulico ſciatherica ordinaria juxta præcepta in lib. 4. tradita ad artificii ſubtilitatem augendam deſcribi poterunt.

Uſus horologii catoptrici.

Problema XVII.

Aſtronomiam ſciathericam columnæ octocyclæ ita inſcribere, ut Æolus columnæ inſidens, in circuitu ſimul, & ventum ſpirantem, & intra hemecyclos cylindraceos horas, cæterumque rerum cæleſtium apparatum oſtendat. Vide fig. VI. *Prob. 17.*

Sit cylindrus CDEF, Æolus ipſi impoſitus A, delphino B, inſidens, qui ſupra axem cylindri verſatilis ſit cum virga tridente, quæ & indicem ventorum, horarumque referet. Ambitu vero cylindri in octo partes diviſo, in ſingulis ponentur ventorum figuræ cum nominibus; intra hemicyclos vero cylindraceos deſcribantur variæ lineæ horarum, intra G horæ aſtronomicæ; intra H Italicæ, & Babylonicæ; intra I ſemicyclus horæ planetariæ; intra K linea domorum cœleſtium: juxta regulas in folio 355. traditas: habebiſque horologium finitum.

Æoli ſtatuam ita fabricabis. Ex quacumque materia fiat ſtatua figuræ præſentis, baculo ſive virga quadam, qua, & ventos & horas demonſtret, ſit inſtructa hæc ſtatua intra caput matricem habeat, intra quam acumen axis cylindri inſertum ſtatuam ad facilem motum aptam reddat. Nam ita librata quavis agitatione aëris impelletur, firmabiturque in plaga, in quam impellitur. Cylindrus quoque circa axem ſuum ſit mobilis. Hic cylindrus ſecundum 4. mundi plagas ſituatus, locoque patenti expoſitus, ſpirante vento Æolum cum indice ſuo verſus eam partem, unde ventus ſpirat agitatum, ibi ventum monſtrare coget. Horas vero aſtronomicas ſi tibi monſtrari velis, gyra cylindrum eo uſque, donec umbra virgæ Æoli præciſe parallela ſit azymuthico cujuſcumque ſemicycli: & monſtrabit extremum umbræ in G, horam aſtronomicam. Si vero ſimili induſtria promoveris in H, oſtendet horas ab ortu, & occaſu: ſi in I, horas planetarum: K denique columnari hemicyclo domus cœleſtes demonſtrabit. Hic poſiti ſunt octo principales tantùm venti: ſi reliquos collaterales num. 32. inſcribere velis, totidem hemicyclis columna erit excavanda, in quibus ſingulis particulare aliquid ad aſtronomicam doctrinam pertinens delineetur. Quod quidem machinamentum in viridario alicujus Principis poſitum, præter admirationem, magnam quoque voluptatem in ſpectatoribus excitabit. Qua ratione vero intra domeſticos parietes hujuſmodi machina effici poſſit, quæ ventos ſympathicè demonſtret, in Thaumaturgo mechanico volente Deo, dicetur.

CAPUT IV.

De Horologiis Heliocauſticis.

HOROLOGIA Heliocauſtica, ſive Uſtoria vocamus, quæ ſingulis horis accenſo igne, ſtrepituque excitato, horam præcisè denuncient: de quibus cum nemo, quod ſciam, adhuc tractaverit, ego ingenioſam eorum ſtructuram, prodigioſamque operationem primus in lucem dare decrevi. Sit igitur.

Problema XVIII.

Horologium heliocauſticum, ſive Solare-uſtorium eo ingenio conſtruere, ut non ſolùm luce veluti indice quodam horas demonſtret; ſed & eadem ſingulis horis ſuccenſo igne ſtrepituque facto, quo non ſecus ac uſitata horologia rotarum ſubſidio ſonando, horas denunciet.

Iconiſmus. XXVI. TRia ad hoc horologium in primis neceſſaria ſunt. Primò, pila cryſtallina, vel ſi illa haberi non poſſit, phiala ſphærica humore plena. Secundò, concha ſphærica. Tertiò, delineatio horologii in concha unà cum rebus ad incenſionem, ſonationemque peragendam neceſſarijs. Ac loco quidem pilæ cryſtallinæ, phiala ſphærica facilè haberi poteſt, hac induſtria: ad fornacem vitriariam tibi conflari cures pilam vitream, quantum fieri poteſt exactè rotundam: hæc enim eaſdem prorſus proprietates habebit, quas pila cryſtallina: nam Soli expoſita tam potenter urit, ut in comburendo, ſpeculo parabolico æquari poſſit. Hac igitur procurata, concham fieri curato, ſive hemicyclum vas tantæ amplitudinis, ut pila vitrea in centro conchæ poſita, uſtorii coni apice, ſive foco, ſuperficiem ejus concavam præciſè attingat. Deinde in hac concha horologium delineabis cujuſcunque generis. Sit verbi gratia aſtronomicum intra ſpacium heliodromum, id eſt tropicos comprehenſum, ut in fig. 2. icon. 26. apparet. Sit concha ſphærica LMNO, in cujus concava ſuperficie ſit delineatum ſpacium heliodromum, cum horis aſtronomicis ea ratione, quam in lib. 6. propoſ. 1. docuimus. A ſit pila vitrea aqua plena in centro ſphæræ collocata, ita ut ipſa Terram reſpectu cœli deſignet. R ſit Sol, cujus radii pilam penetrantes uniantur in puncto B, ita ut punctum cauſticum uſtionis B, præciſè in concava conchæ ſuperficie finiat: dico hoc punctum lucidum uſtorium horas demonſtraturum, non ſecus ac radios Solis per foramen in dictam ſphæricam ſuperficiem immiſſos, aut umbroſi coni apicem in dicto horologio. Cum enim radii conum BAR uſtorium conſtituant, axis autem per ea, quæ lib. 2. par. 3. propoſ. 12. & in Arte noſtra Anaclaſtica demonſtravimus, ſit ſemper rectus, & irrefractus, ut potè normalis; quandocunque conus à Sole formatur, faciet is neceſſariò idem, quod radius Solis irrefractus, aut umbra per apicem ſtyli in ſphæricam ſuperficiem incidens. At hæc in horologio horam perfectè demonſtrant. Ergo & focus coni uſtorii, quod erat probandum.

Cùm præterea pilæ vitreæ convexa ſuperficies ſuperficiei conchæ concavæ ſit concentrica, erunt conſequenter omnes lineæ à centro pilæ vitreæ ad concavam conchæ ſuperficiem inter ſe æquales per 15. definit. Euclid. Sed & lineæ omnes à centro pilæ ad circumferentiam ejuſdem ductæ inter ſe æquales ſunt: ſubtractis igitur ſemidiametris pilæ à ſemidiametris conchæ, remanebunt omnes lineæ à concava conchæ ad concavam pilæ ſuperficiem inter ſe æquales. Sed hæ nihil aliud ſunt, quàm axes conorum uſtoriorum diverſo motu Solis ex pilæ ſuperficie in concavam conchæ, ſuperficiem projectorum. Focus igitur extremum ſcilicet conorum cauſticorum, neceſſariò ſemper, & ubique ſuperficiem concavam, tanget; ergo ubique in dicta ſuperficie comburet. Ergo horas monſtrando ſimul uſtionem cauſabit, quod erat demonſtrandum. Quomodo autem uſtio inſtituenda ſit, jam dicendum eſt.

De pilæ vitreæ uſtione.

ORdinatis itaque ſingulis ad horodixin cauſticam neceſſariis: Ita in opus effectumque machinationem deduces. Singulæ lineæ horariæ à tropico ad tropicum ita ſubtiliter exſcindantur, ut tamen latitudinem aliquam retineant rimæ. Hoc peracto, vide in ſpacio heliodromo parallelum Solis currentem; ubi enim is horas interſecat, ibi fomitem ex cono præparato minutim diſciſſo rimis inſeres. In convexa verò conchæ ſuperficie ad eadem puncta applicentur canales tot canaliculis ex lamina ferri conſtructis, quot numerus horarum unitates habet inſtructi: Hoſce cananiculos veluti mortariola quædam pulvere impleto: ſupra mortariola quoque affigantur tintinnabula: habebiſque omnia ad mirificam horodixin neceſſaria. Nos hic mortariola, canaleſque non depinximus, tùm ne operoſa delineatione lectoris animum perplexum redderemus, tùm quia hanc machinationem, ne nimis ad particularia deſcendiſſe videremur, ingenioſæ artificis induſtriæ relinquendam duximus. Quare modum, rationemque verbis tantùm inſinuaſſe ſufficiat.

Vſus horarii Cauſtici.

SItuatam priùs magneticè machinam unà cum pila vitrea exactè centrum obtinentem, fulcro tenui ſuſtentatam Soli exponito; fomite quoque rimis horariis, per quas Sol eo die pertranſiturus eſt, fartis, fiet, ut mox cùm focus uſtorii coni ex pila

pila projectus lineam horariam attingere incipiet, in momento fomitem carpat: pulvere vero pyrio, canalibuſque, vel mortariolis refertis, uti & eodem fomite contiguo fomes accenſus, pulverem in flammam excitabit: hæc, mortariola ingreſſa, tot bombos edet, quot unitates hora currens (quam focus ipſe coni uſtorii ſemper inter lineas horarias demonſtrat) continebit. Ut ſi focus inciderit in lineam horæ 3. poſt meridiem; ecce fomes accenſus accendet pulverem ſibi contiguum per canaliculum ſparſum, hic mortariola ingreſſus ſucceſſivè tres edet bombos. Si verò totidem tintinnabula mortariolis ſuper impoſueris, impetus in tintinnabula impactus, præter bombos tres diſtinctos, totidem ictibus ſonoris horam demonſtrabit. Hujuſmodi machinam horodicticam ſæpe exhibuimus cum tanta adſtantium voluptate, æque & admiratione, ut nullum ſpectaculum Principibus viris dignius exhiberi poſſe aſſeveraverint. Quare hoc loco inter alia Cæſareæ mentis relaxationi aptiſſima ſpectacula, hoc etiam proponendum duxi.

Corollarium I.

EX hoc patet, ad datum horæ momentum, quomodo incendium cauſari poſſit. Qua ratione in altari aliquo data hora, candelæ, & lampades ſulphuratis videlicet filis ad ellychnos ſingulorum deductis accendantur.

Quà candela in altari condicta hora accendi poſſint.

Corollarium II.

PAtet quoque, qua ratione duo ad condictam horam occultos animi ſui conceptus ſibi, cùm per ſonum, cùm per lucem, manifeſtare poſſint; quæ omnia hìc fuſiùs proſequeremur, ſi ea aliis operibus non reſervaſſemus. Hujus ope alibi ſtatuam producimus, quæ geſtibus, & motibus membrorum totius corporis ea præſtet, quæ nemo naturæ viribus contingere poſſe credat.

Steganographia.

Corollarium III.

EX hiſce quoque patet, non pilam tantùm vitream, ſed & ſpecula turbinata parabolica, ut & hyperbolica, focum in multos paſſus, & perticas projicientia, occultis, & à nemine hucuſque comprehenſis effectibus multo perfectius ſervire poſſe. Quorum tamen applicationem conſultò ſilemus, ut & ingenioſo Lectori aliquam mira inveniendi occaſionem præbeamus.

Effectus augentur ſpeculis parabolicis.

CAPUT V.

De Horoſcopiis Magneticis.

QUAMVIS lib. 2. Artis noſtræ Magneticæ fuſè de hujuſmodi horodixi tractaverimus, nihil tamen rerum ibidem traditarum hic repetendum duximus; ſed quædam noviter à me reperta hoc loco ob magnam, quam magnetici radii habent ad lucidos radios affinitatem, & analogiam, proponere voluimus, ne quicquam in hac Horologiographia prodigioſa omiſiſſe videremur.

Problema XIX.

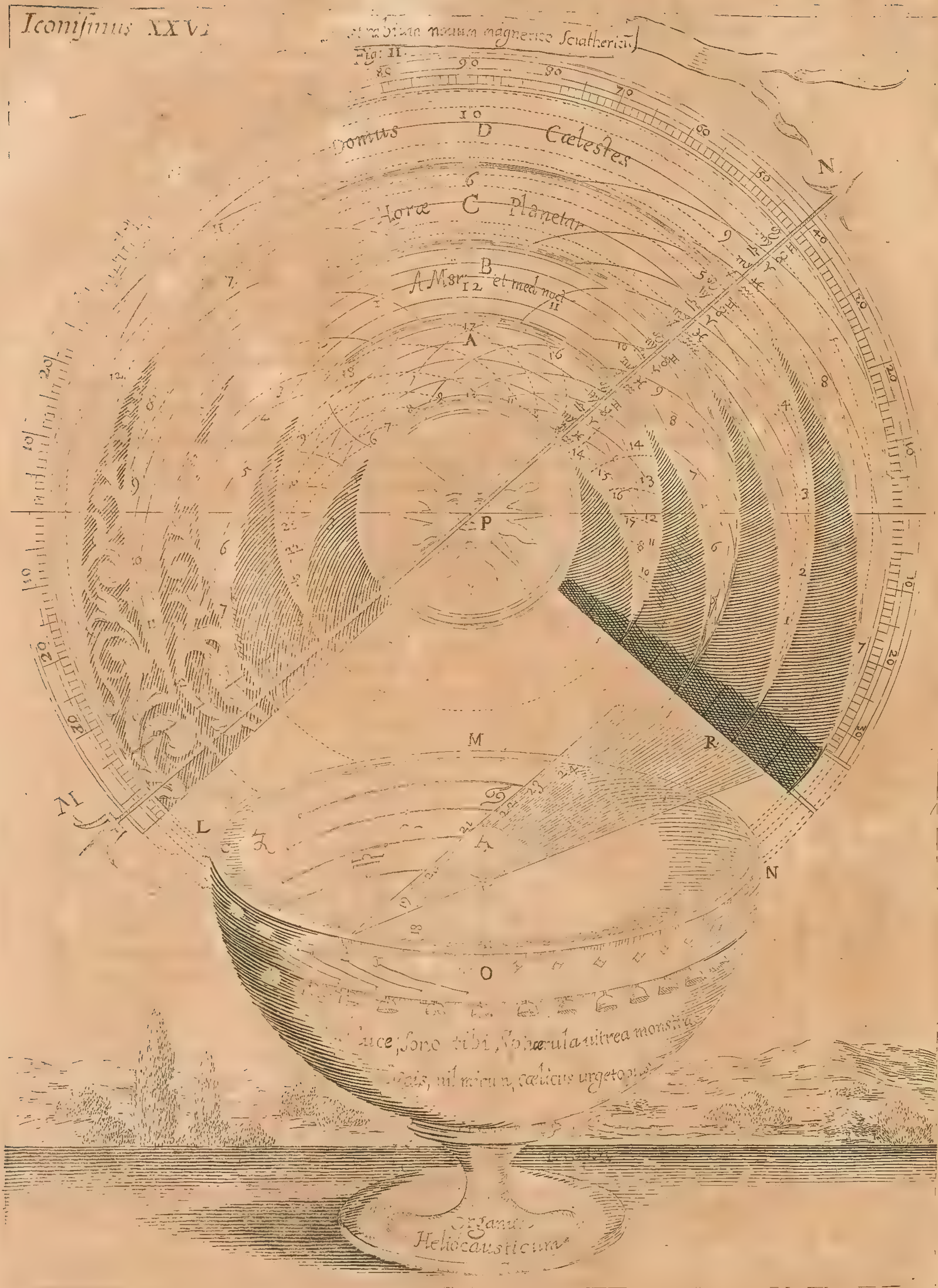
Totius primi mobilis doctrinam unica magnetica acu demonſtrare.

DEſcribantur in plano ſolido quodlibet concentrici circuli, tot videlicet, quod ſeparata rerum aſtronomicarum ſchemata delineare cupis; cujuſmodi nos hìc poſuimus quatuor; eruntque ſingula ſpacia A, B, C, D, pro ſingulis ſchematum delineationibus deputata. Si itaque juxta methodum in lib. 2. Artis noſtræ Magneticæ cap. 3. intra ſpacium A, Italicum, & Babylonicum horologium per tabulas deſcripſeris; ſi iterum in ſpacio B Aſtronomicum; in C Planetariarum horarum lineas; in D denique domuum cœleſtium circulos; in aliis, aſcendentium Signorum ſchema, juxta methodum, ut diximus in lib. 2. Artis Magneticæ cap. 2. Probl. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. traditam delineaveris; habebis ſchema, cujus una acus NM in centro P librata, omnia dicta in appropriatis ſpaciis demonſtrabit. Nam delineatione peracta, eaque capſulæ incluſa, fiat linea meridiana ſupra tegmen vitreum colore oleaceo, quæ interiori horæ 12^æ. reſpondeat. Si capſulam Soli expoſitam eouſque gyraveris, donec umbra lineæ in vitreo tegmine delineata in horam 12. coincidat, monſtrabit tibi acus in ſingulis ſiſtematis res petitas. Ulteriorem verò uſum hujus apodixis quæres in Arte Magnetica citato loco. Vide figuram 2. Iconiſmi.

Stylus hujus ſciatherici qualis?

Idem præſtabis ſine acu Magnetica.

SI verò ſine ope acus magneticæ dicta tibi monſtrari velis; id tibi præſtabit gnomon in centro figuræ ad angulos rectos, & cujuslibet magnitudinis, erectus. Umbra enim hujus in figura prius magneticè ſitua-



Nova Aſtrolabii inventio.

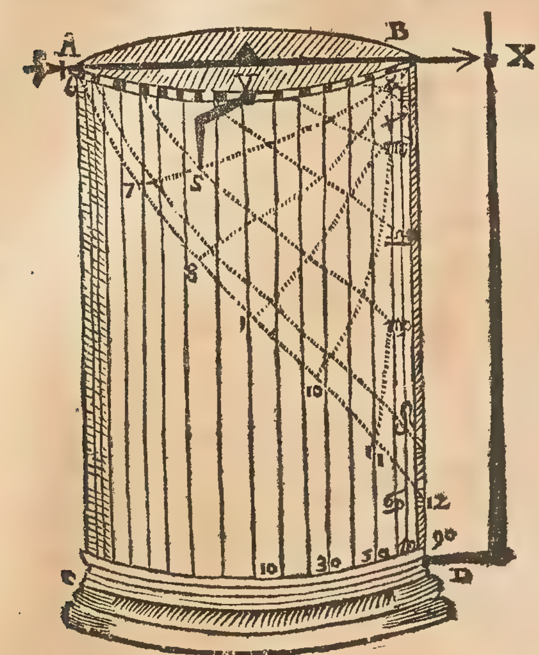
tuata, ubi parallelum Solis currentem ſecuerit, ibi horam ſimul in quolibet ſpacio demonſtrabit. Ita umbra eadem in ſpacio A oſtendet horam Italicam, & Babylonicam; in B aſtronomicam; in C planetariam; in D domum cœleſtem, quam Sol eodem tempore ſubit. Ex quo facilè patet nova aſtrolabiorum ſciathericorum deſcribendorum ratio, à nemine, quod ſciam, adhuc tradita; quam Lectori ſagaci ulterius excolendam relinquimus.

Problema XX.

In plano verticali idem machinari.

DElineetur in cylindro quopiam ABCD Urano-ſcopium eo modo, quo in lib. 6. prob. 9. fol. 350. docuimus. Fiat ſtylus

lus V S normalis ad cylindrum in quolibet loco horæ 12. Deinde acus magnetica vertici cylindri imponatur; in mobili ve-



rò cylindri pede puncto D, infigatur ad perpendiculum ſtylus ſubtiliſſimus DX, qui indicis horarum munere fungatur.

Uſus horologii. Uſus igitur horologii hic eſt: Expoſito cylindro Soli, acuque quieſcente vertatur cylindrus eò uſque dum VS ſtylus umbram parallelam, & ad baſim rectam projiciat; & ſtylus DX, in communi interſectionis, & azymuthi puncto Solis paralleli, horas reliquas primi mobilis oſtendet. Nota tamen, gnomonem DX ſemper in plano jacentis acus, ſeu meridiani eſſe debere, ita ut extremum gnomonis X, ſemper ſub ſagittæ mucrone B immediatè deſinat, & perpendiculum ex ſagitta B demiſſum referat: nihil autem intereſt, qua diſtantia à cylindro diſtet gnomon, cùm is normali viſione inſpectus in communi interſectionis paralleli Solis, & linearum horariarum horas demonſtret.

Corollarium.

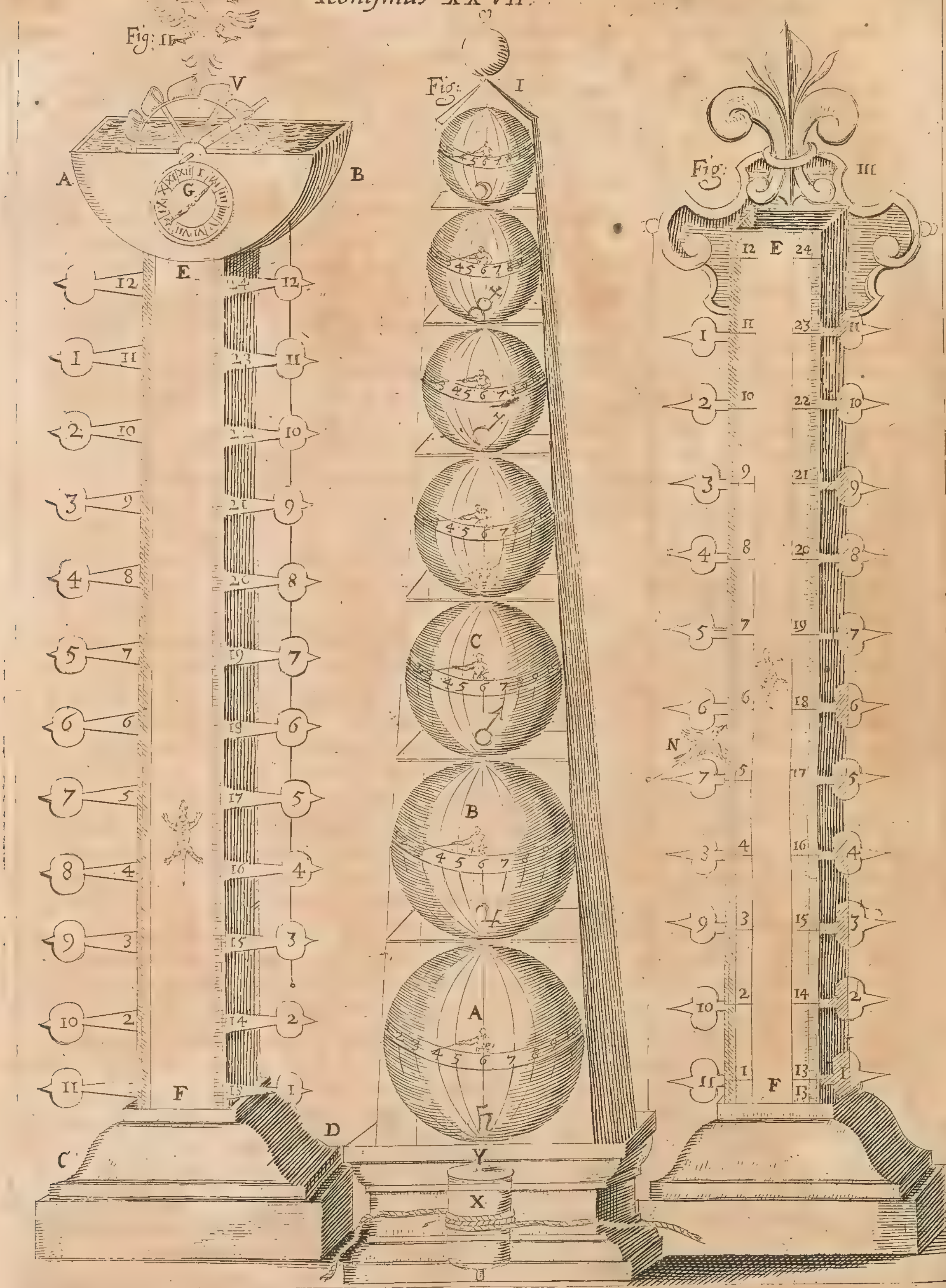
EX his patet, omnia illa corpora, quæ lib. 6. cap. 6. produximus, Magnetica evadere, ſi poſito ſtylo gnomonis quovis in linea horæ 12. & acu magnetica in vertice corporum, & gnomone è latere acui correſpondente, ut dictum eſt, horas, reliquaſque lineas in dicto corpore delinearis; neque credo ullum, qui magnetica noſtra fundamenta non prius perſpexerit, hanc novam horodixeos magneticæ rationem percipere poſſe: unde non immeritò inter prodigioſa horolabia reponimus.

Problema XXI.

Machinamentum magneticum conſtruere, in quo ſeptem Planetæ in ſingulis phialis incluſi horas regiminis in dies demonſtrent. Vide figur. 1. Iconiſmi.

MIrandum hoc loco technaſma prodemus, quo ſingulis diebus quis Planeta gubernet, quos in humanas actiones effectus habeat, quid in plantas, lapides, animalia poſſit, occulto, & inconceptibili motu, clarè oſtenditur. *Iconiſmus XXVII.* Accipe ſeptem phialas, juxta Arithmeticam proportionem ſemper minores, & minores, ut hic vides; quarum ſingulæ orificium habeant, tantæ, quantum globo magnetico immittendo ſufficiat, latitudinis; ne verò ſi ſingulæ liquore repleantur, pondere nimio rumpantur, interjectis aſſerculis ſuffulciri debent, ut vides. Porrò ſingulas phialas in 12. circulos meridianos, id eſt 24. horarum ſpacia dirimes, quibus ſingulis globulos proportionatos, ac magnete fætos ea prorſus ratione, qua in Magia Magnetica dictum eſt, immittes, librabiſque. Intra ſuſtentaculum verò totius machinæ, vel hydraulicam cleplydram, vel rotatilem X pones, quæ infra pedem phialæ validum magnetem Y ſupra ſe contineat, 24. horarum ſpacio verſatilem, ita ſitum, ut axis horizonti ſit parallelus. Machina enim X, unà cum magnete Y circumducta, axem magnetis ſibi parallelum in ſtatua phialæ A circumaget; eodem tempore magnes A, movebit magnetem B; hic C; globulus verò C, globulum D; & ſic conſequenter unus alterum movebit uſque ad ultimum, ita ut omnes globuli magnetici ſpacio 24. horarum in ſingulis phialis deſcriptarum curſum ſuum perficiant. Hiſce globulis affiges ſtatuas leviſſimas ſingulorum Planetarum iis inſidentes, cum radiolo in manu, quo unaquæque horam dominii planetarii demonſtrabit in æquatorem directa. Horas autem planetarias ita inſcribes ſingulis phialis: primò cùm dies maximus hic Romæ ſit quindecim, minimus novem (omittimus enim hic minuta) æquinoctialis verò 12. horarum; Jamque tota phiala in 24. æquales partes diviſa ſit; Depinges verbi gratia in phiala A prius ſpacium heliodromum: Deinde numerentur ab hora 12. aſtronomica utrinque ſeptem horæ cum $\frac{1}{2}$ in tropico ♋, & 4. cum $\frac{1}{2}$ in tropico ♑, & 6. utrinque in æquinoctiali, & per tria puncta terminantia lineæ curvæ ductæ dabunt horizontem Solis orientis, & occidentis: Denique ſingulos hoſce tres arcus tropicorum, & æquinoctialis in 12. æquales partes divi-

Iconiſmus XXVII.



des. Si igitur hæc puncta in arcubus lineis rectis conjunxeris, habebis horologium planetarum perfectum unà cum horologio aſtronomico; ſpacio verò heliodromo adſcribantur ſigna Zodiaci, vel ſcala menſium. Horas præterea planetariis lineis inſcribes eo ordine, ut hora 6. planetaria, 12ᵃ. aſtronomicæ, hora 12. verò planetaria horæ 6ᵃ. aſtronomicæ ſemper reſpondeat. Characteres verò planetarum ſingulis horis dominantium adſcribes juxta ordinem tabulæ in lib. 3. cap. 2. ſupra, & lib. 2. Artis Magnet. par. 3. c. 3. probl. 3. traditæ, ſingulis phialis prout diebus ſeptimanæ reſpondent. Notandum enim, tot phialas eſſe, quot ſeptimanæ dies; ita ut phiala A prima, & maxima, regimini planetarum die Sabbathi monſtrando ſerviat:

viat: Secunda regimini planetarum die Jovis; Tertia eidem die Martis: Quarta die Solis: Quinta die Veneris: Sexta die Mercurii: Septima die Lunæ: Omnibus igitur ritè ſic diſpoſitis, hac machina ita utemur.

Uſus machinæ.

SItuetur machina cum phialis hac ratione, ut aſtronomica 12ª. & 6ª. planetaria ſemper medium obtineant in phiala. Deinde primo mobili XY, ad certam horam aſtronomicam directa, concitataque, movebuntur unà omnes ſtatuæ phialis incluſæ, globis ſuis inſidentes, baculis ſuis in circumferentia phialarum horas monſtrantes; quarum tamen verum regimen denotat illa ſolùm ſtatua, quæ currentis diei nomine inſignitæ phialæ fuerit incluſa. Sit igitur hodie 24. Septembris dies Mercurii: cupio ſcire quis planeta gubernet hora 12. aſtronomica; & ſtatua globulo ☿ nomine inſignito inſidens, radiolo oſtendet horam 6am. & juxta eam characterem ☿. Dicam igitur Mercurium hac hora gubernare. Sit iterum eodem Mercurii die 21. Junii ſolſtitiali die inquirendum regimen hora tertia aſtronomica poſt meridiem: Vide igitur ubi circulus horæ tertiæ, quem ſtatua monſtrat in phiala quarta, ſive ☿, tropicum ♋ ſecet, ibi quoque invenies horam planetariam cum charactere planetæ regnantis adſcripto. Sit denique eodem ☿ die ſolſtitiali die 21. Decembris hora tertia pomeridiana regimen planetæ inquirendum: vide ubi circulus horarius tertius, quem in æquatore ſtatua in phiala quarta, ſive ☿ demonſtrat, ſecet tropicum ♑; ibi enim horam planetariam horæ aſtronomicæ correſpondentem una cum planetæ regnantis charactere invenies. Ita Sole quemcumque parallelum percurrente, horas planetarias unà cum planeta gubernante eidem adſcripto reperies. Si die Solis verò regimen planetarum ſcire deſideres, eadem prorſus ratione procedes, ut in præcedenti exemplo, & ſic in phiala cuilibet diei currenti deputata, regimina planetarum ſingulis horis reperies. Si verò effectus planetarum regnantium ſingulis horis adſcribas, videbis cum maxima voluptate ſimul, & admiratione, quid ſingulis diebus, & horarum momentis eligere debeas in auſpicandis negotiis. Ita tria admiranda reperies. Primò horarum aſtronomicarum uniformem demonſtrationem in ſingulis phialis. Secundò horarum planetariarum. Tertiò, divinationem quandam circa negotiorum, actionumque humanarum auſpicationem. Atque hæc ſunt, quæ de Horodixi magnetica reſtabant dicenda. Si quis plura circa hujuſmodi deſideret, is adeat Magiam noſtram Magneticam, ubi de hujuſmodi ex profeſſo tractatum reperiet.

Electionis inquiſitio.

Problema XXII.

Horologium magneticum conſtruere, in quo Lacertula, vel aliud quodvis animalculum levi charta effigiatum, horas, aſcendendo, & deſcendendo, ſpacio 24 horarum demonſtret. Vide fig. 2. Iconiſmi 27.

HUjuſmodi machinam inter alias, quæ in admirationem excitare ſolent ſpectatores, in meo Muſæo expoſitam oſtendo; eo artificio adornatam, ut Lacertula in columna quapiam aſcendendo deſcendendoque horas ſingulas ita ad vivum demonſtret, ut nemo ferè ſit, qui motus Lacertulæ rationem percipiat. Nam naturali motu progreditur ſurſum, & deorſum, neque tamen ulli rei adhæret; neque rotis vehitur, neque extrinſeco adminiculo fulcitur; ſi eam abſtraxeris, mox ubi in columnam repoſita fuerit, horam ſuam repetet. Hanc igitur machinam hoc ingenio adornabis. Fiat in formam columnæ quadratæ receptaculum concavum ABCD, ut 2. fig. docet: in cujus medio inſeratur tenuis, & ſubtilis regula ex ebano, vel ænea lamina, perinde eſt, ſignata literis EF; intra hujus columnæ concava fortiſſimum magnetem adaptabis, chorda eo ingenio ſuſpenſum, ut facies magnetis axi magnetico parallela ſit, & eadem interiorem EF regulæ æneæ ſuperficiem leviter radat; habebiſque primum ad lacertulam movendam, animandamque requiſitum.

Iterum, ut Lacertula ſingulis 24. horis aſcendat, deſcendatque ſeipſa, horaſque monſtret, ita ages. In vertice columnæ facies AB hydraulicam rotam 24. horarum ſpacio ſemel circumeuntem, ſignatam litera V, habeatque hæc rota vaſcula conica 24. in circuitu firmiter inſerta, ut figura docet: vaſcula autem in fundo, tenuiſſimo foramine ſint pertuſa. Hæc rota, ita præparata, ſupra axem poloſque circumacta intra vas AB inſeri debet; axi autem chorda circumplicanda eſt, in cujus extremo magnes, cujus paulo ante mentionem fecimus, alligari debet; qui duplex officium habebit; pondere enim ſuo rotam V intra vas AB inſertam circumagit ſpacio 24. horarum; & deſcendendo ſimul intra columnam quadratam unà ſecum aciculam chalybeam per medium lacertulæ corpus latenter tranſactam trahet: videbiturque *Lacerta horodictica.*

lacertula ſponte ſua aſcendendo, & deſcendendo horas ordine, ſumma intuentium admiratione demonſtrare: vaſcula enim conica in rotæ V circumferentia diſpoſita, intra aquam vaſis AB immerſa, magnetis ponderi affixi gravitate emergentia aquam hauſtam deplebunt, per foramina parvula fundi, in vaſculum vicinum & hoc in ſequens, & ita rota ſpacio 24. horarum ſemel circumagetur. Si itaque in exteriori vaſis AB facie G indicem horarium poſueris, videbis Lacertulam eandem ſemper horam in plano columnæ oſtendere, quam oſtendit radius horarius, in plano vaſis AB deſcriptus. Verum figura appoſita te melius inſtruet, quàm vel multæ verborum ambages; illam igitur conſule.

Problema XXIII.

Horologium conſtruere, quo Columba per Aërem volans, horas in eadem quadrata columna demonſtret. Vide fig. 3. Icon. 27.

IN hoc machinamento maneat eadem columna quadrata concava; axis tantùm V ad tres digitos emineat: cui axi ex poſteriori parte circumligata ſit chorda, in cujus extrema idem magnes alligetur, ut prius. Anteriori verò axis parti alia chordula, ſeu potius filum circumligetur, quantum fieri poteſt ſubtile, & tenue, videlicet ſubtiliſſimum filum ſericum, ut eminus vix ſenſui ſe ſiſtat. Fiat quoque in baſi columnæ abditus tubulus, intra quem ab axe revolutum filum, unà cum annexo pondere quolibet, deſcendat. Debet autem reſolutio utriuſque chordæ tam integrioris, à qua magnes dependet, quàm exterioris, à qua columba, fieri in unam & eandem partem. His ita ritè peractis fiat è ſubtiliſſima charta Columba N, per cujus corpus ſubtiliſſima ex chalybe latenter ſit tranſacta acicula; caudæ verò columbæ ex una parte ſubtiliſſimum, & vix ſenſibile filum ſit alligatum: ex altera parte, in ipſo perpendiculo, è regione magnetis intra columnam abſconditi. Fietque ut utraque chorda in eandem partem, & æqualibus momentis ab axe revoluta, Columba N roſtello à magnete interiori attracta, æquali tenore nunc aſcendat, nunc deſcendat, tota libera in aëre pendens. Nam lapidis vehementia attracta, cum ſe eidem ob retinaculum fili perpendiculo alligati conjungere non poſſit, in medio aëris dependens, in columna horas, nunc aſcendendo, nunc deſcendendo, maxima ſpectantium admiratione demonſtrabit. Augebit demonſtrationem, ſi tabula EF fuerit ſpecularis materiæ: ſic enim duæ columbæ roſtris ſeſe impetentes, in medio aëris concertare videbuntur. Vide figuram, quæ exactè omnia declarabit.

Problema XXIV.

De Horodixi Sympathica, uti Botanicis, Zoologis, ſive horologiis animatis.

MAgna inter Authores controverſia eſt, utrum ſympathicum horologium dari poſſit, id eſt, quod ſola occulta vi, & ſine ullo artificiali machinamento horas demonſtret? Nonnulli rem ſub dubio affirmant: quidam prorſus reprobant. Non deſunt, qui rem ita abhorreant, ut vel ad primam propoſitionem aures occludere videantur. Nos mediam tenentes viam dicimus, omnino dari poſſe rem aliquam in ſublunari mundo, quæ eam ad Solem habeat ſympathiam, conſenſumque, ut moto Sole, & ipſa magnetica induſtria librata Solem indeſinenter ſequatur. Si igitur res hæc in 24. æquales partes diviſo globulo cuipiam inderetur, atque in centro aquæ libraretur, poſito è regione ſtylo immobili; nullum dubium eſſe debet, quin illud horologium horas perfectè, & perpetuo demonſtraret: quæ omnia fuſius oſtendi in lib. 3. Artis noſtræ Magneticæ cap. de Horologiis Botanicis, ad quem locum Lectorem curioſum remittimus, ubi & materiam determinatam, modumque operandi, atque adeo totius hiſtoriæ ejuſdem ſeriem deſcriptam reperiet. Qua ratione quoque Botanicum horologium conſtrui poſſit, citato Artis Magneticæ loco fusè dictum eſt. Reſtat ſolùm dubium de animato horologio, utrum videlicet animal aliquod dari poſſit, quod horas naturaliter demonſtret? Certe Ægyptii certum ſimiæ genus cynocephalum id præſtare docuerunt, dum duodeno ictu ſingulis horis repetito tempus æquinoctiale indicat, ut nos fusè oſtendemus in Aſtronomia noſtra Hieroglyphica. Aliqui aſſignant quoque animalia quædam Americæ, quæ certis vocibus editis tempus diurnum demonſtrant; veluti animal, quod Pigritiam vocant. In partibus ſuppolaribus refert Olaus certum Lari genus hominibus, iſtis menſibus, quo Sole unius, duorum, trium, quatuor menſium ſpacio perpetuo gaudent, decumbendi, ſurgendique horam demonſtrare. Addunt gallum natura ſibi inditam habere quandam temporis, ſolariſque motus notitiam, quam & cantu matutino demonſtret. Innumera hujus farinæ ſunt, quæ ab Authoribus narrantur, quæ omnia in aliis operibus fusè proſequemur. Et de ſtatuis quidem ſolaribus,

Horologium heliotropicum.

Cynocephalus horologus.

ribus, quæ ſe perpetuò ad Solem vertebant, vide Mechanicam noſtram hieroglyphicam, ubi inaudita quædam ex reconditiore Ægyptiorum philoſophia, de ſtatua Memnonia, Serapidis, Iſidis, Anubidis producemus. Porrò unum adhuc maxima curioſorum animos concuſſit perplexitate hoc ſæculo publicatum ſecretum. Eſt id horologi, quoddam genus in ſcypho exhibitum, cujus praxis hæc eſt. Horam quiſpiam cogniturus annulum ſubtili filo apprehenſum dimittit in ſcyphum, qui mox ubi aliquantulùm quieverit, lateribus ſcyphi illiſus, ictibus ſonoris horam denunciare dicitur. Quæ ſi vera ſunt, quæ narrantur; Quæro ego hìc, quiſnam annulum ad hanc horam potiùs, quàm alteram determinet? quare potiùs aſtronomicam, quàm Italicam, Babylonicam, aut planetariam deſignet? cùm omnis horarum diſtributio ſit ex inſtituto hominum, & ab humana libertate arbitrii dependeat. Audio ſanguinis motum, pulſumque ſyſtoles, & diaſtoles ad motum cœli agitatum, hunc effectum cauſare. Sed quæro hìc, quis philoſophus demonſtravit unquam, ſanguinis motum cœleſti motui quadrare? Pulſum quoque ſanguinis in nervis horologum eſſe, quis unquam experimento didicit? Et dato quidem, non conceſſo, ſanguinem periodum ſuam in microcoſmo ſpacio 24. horarum ad motum cœli conficere: At quis ſonum cauſabit? quis tot & tot ictuum, non plurium, nec pauciorum ſonum determinat? Cur in meridiano puncto Sole conſtituto, 12. tantùm, non 6. aut 18. vel 17. ictus facit? Ad hæc cùm omnes obmuteſcere videam, & neminem, qui tam prodigioſi ſoni rationem aliquam aſſignare poſſit, reperiam; meritò mihi id ſuſpectum redditur: neque enim tolerari poſſe videntur ii, qui, dum nulla ratio naturalis illis ſuppetat, ad motum terræ, aliaſque fatuas opiniones ſe demittere non verecundantur, dummodo paradoxum hoc ſuo quovis modo incredulis quibuſdam, & imperitæ hominum turbæ perſuadeant. Ego ſæpe ſæpiùs hujus experimentum me ſumpſiſſe memini; ſed ſemper irrito ſucceſſu. At cur non mihi, ſed illis ſolitum præſtat effectum? Incuſant hìc illi defectum induſtriæ. At miror ego hìc non tam debile in naturalibus rebus diſcernendis judicium, quàm cum primis ſtolidam illam maleferiatorum hominum ſuperſtitionem, dum hujuſmodi anilibus deliramentis tam facilem fidem habent, ut neminem præter ſe ſimili induſtria ad ejuſmodi peragenda ſufficiente pollere arbitrentur; vanitas ſane intolerabilis. Ut igitur brevi me expediam, dico, horologium nulla ratione naturale eſſe, ſed effectum hunc ex eorum numero eſſe, qui non niſi vel cum implicito, vel explicito pacto dæmonis præſtantur: cujus generis quoque omnia illa ſunt, quæ nullam cum cauſis naturalibus connexionem habent, & quorum nulla in natura fundata ratio aſſignari poteſt. Verùm cùm hujuſmodi horologii genus in Arte Magnetica ſatis refutaverimus, ſupervacaneum eſſe ratus ſum in eo hic denuo refutando tempus chartamque terere.

Magicum horologium.

Problema XXV.

De horologiis rotatilibus.

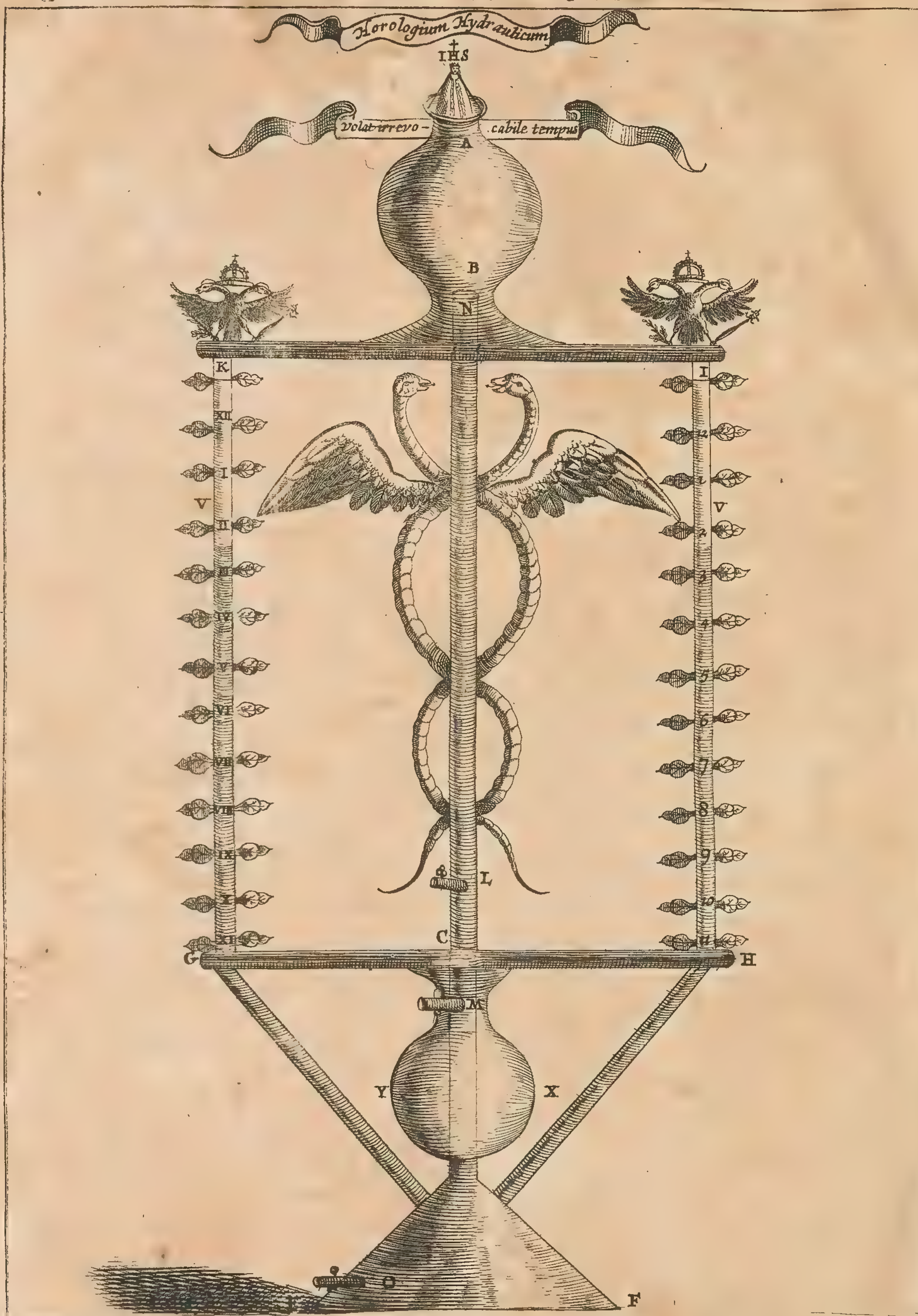
NE curioſæ huic horodixeos doctrinæ quicquam deeſſet, hunc ſibi locum veluti jure quodam vendicare videbatur eorum organorum, quæ varia rotarum ſibi invicem proportione implicatarum adaptatione horas demonſtrant, compoſitio. At cùm hanc materiam extra lucis & umbræ confinium longè conſtitutam videremus, ne inſtituti noſtri limites tranſiliſſe videremur, eam in opus aliud, cujus titulus eſt, Natura rerum machinis animata, ſeu Thaumaturgus Mechanicus, conſultius differendum cenſuimus; in quo de dictorum horologiorum perfectè conſtruendorum ratione, rotarumque ad cœleſtium corporum motus proportione, quo pacto videlicet præter eos ab artificibus unquam notatos cœleſtium corporum motus, omnium quoque rerum naturalium motus, rotis, nervis, funibus ad exemplar naturæ conformatos exhibere poſſimus, uberrimè tractabitur: quove, ſi Deus vitam largitus fuerit, Lector curioſus totam rerum naturam machinis animatam incredibili animi voluptate contemplabitur. De horologiis itaque prodigioſis hæc pauca interim accipe, nihil dubius, quin hæc tanquam fœcunda quædam ſemina fœcundis ingeniis inſita, in uberrimam ſint tempore rerum naturalium meſſem ſuo germinatura.

Natura rerum machinis animata, ſive Thaumaturgus Mechanicus.

Horologiorum Mechanicorum
MANTISSA
PRÆFATIO.

QVemadmodum plurimi ex inſita iis naturæ pronitate, in mechanica Technaſmata veluti pondere quodam feruntur; ita quoque iis quolibet modo, nonnullam ſatisfactionem dandam cenſui. Addo itaque hiſce novos modos fabricandi omnis generis horologia, non quidem Sciatherica, ſed per aquam, aërem, ea-

cæteraque elementa, ut Methanicus, quo ingenium ſuum exerceat, habeat, ſed ne ulterioribus verborum ambagibus tempus perdam, inſtitutum perſequor.



Technaſma I.

Horologium Hydraulicum conſtruere, in quo per deſcenſum, aſcenſumque aquæ, per globulum aquæ innatantem, horæ diu noctuque monſtrantur.

FIant primò duo Canales vitrei trium, aut quatuor palmorum, cujuſmodi ſunt KG. & IH, qui firmentur ſuper baſin GH. Locis G & H. ſuper baſin verò GH, dirigatur in altum alius Canalis ex aurichalco octo palmorum, & ſit NCD. qui conjungatur in C, alteri Canali ex aurichalco CG, & CH: qui duo Canales ita diſponantur, ut aditum faciant aquæ fluenti, in G & H orificia canalium KG, & IH. Ca-

Canalis verò longior NCD. in N coagmentetur vaſi AB. & inferiùs in M; coagmentetur vaſi MXYD. cum reliqua baſi. Habeat autem hìc Canalis inſerta ſibi duo epiſtomia, ſeu duas claves, unam in L, & alteram in M. ille enim ſervit aſcenſui aquæ intra Canales, KG, & IH. hic deſcenſui ſerviet aquæ intra dictos Canales. Poſteà Canales KG, & IH, dividantur in duodecim partes, id eſt in duodecim horas, ut in figura patet; & inſcribantur horæ ſerie naturali, ut vides, & inſtrumentum habes confectum, ubique ornamenta qui libet pro libitu jungere poterit.

Praxis Horologii.

Ante omnia menſurabis horarum ſpacia, exactæ Clepſydræ, aut etiam ſciatherici horologii beneficio per fluxum aquæ, quæ per vas AB. dum ſe inſinuat intra Canalem NC, & hinc per Canales CG. & CH. apertâ clave L; aqua præcisè tantum aſcenſu ſuo creſcat, quantum eſt ſpatium unius horæ inter duodecimam & ſequentem, horam intra Canalis KG. & IH. Hoc ſi obtinueris, tunc aqua aſcenſu, vel deſcenſu ſuo in horis monſtrandis deſideratum effectum ſortietur, globulo X innatante aquæ ſemper horam fluentem monſtrante, in utroque Canali vitreo. Ut verò per deſcenſum aquæ horas monſtret globulus; ita facies; clauſâ clave L aperies clavem M, & aqua per deſcenſum monſtrabit horas. Nam vas AB, primò replebitur aquâ quæ per Canalem medium vaſi AB, coagmentata per N, in L. per epiſtomium, ſeu clavem guttatim fluet in utrumque Canalem GK, & HI, aſcendendo ſurſum: Poſtquam autem aſcenderit in duodecim; ut per deſcenſum horas monſtret, aperies epiſtomium, ſeu clavem M, clauſa clave L. Et ſic per deſcenſum monſtrabit horas, eo ordine, quo primum; Aqua verò per M, epiſtomium exonerabitur in vas M.V.X.D.O.E. quæ per aliam clavem O, deplebitur, & denuò infundetur vaſi ſuperiori. AB.

Cautelæ.

I. Procurabis autem, ut aqua, quæ Machinæ vaſis infunditur, ſit puriſſima, & ab omni fæce ſeparata, aliàs facilè claves fæcibus ſuis obſtrueret. Aqua per Alembicum traducta optimè ſerviret huic negotio, aut etiam vinum Crematum.

II. Claves, ſive epiſtomia habeant foramen ſubtiliſſimum, inſtar ſetulæ, ut non niſi guttatim per id, aqua defluat, & in utroque Canali debent eſſe æqualia: Ad horum enim fluxum, horarum ſpacia determinabis, ut ſuprà dictum fuit. Ornamenta verò quæ addi poſſunt, Artiſtæ induſtriæ commendanda ſunt. Tale horologium ſpectandum proponimus omnibus Exteris, qui muſæum meum ſpectatum veniunt.

III. Globulorum aquæ innatantium loco, piſciculi quoque, Syrenes, angeli, vel ſimilia imponi poſſunt, ex cera, aut alia leviori materia confectæ imagunculæ.

Technaſma. II.

Horologium Aquaticum, quod Horas in exteriori indice demonſtrat.

Fiat Machina CABFG. quæ in PQ. ſub forma quadranguli, vel Cylindri concavi, uti hìc factum vides. Sitque vas cylindraceum, ſignatum literis PQDE. plenum aquâ. Ex H. verò loco epiſtomii, ſivè clavis, aqua guttatim deſcendat in vas aliud notatum literis DEFG. quod in epiſtomium habeat exonerandæ aquæ oportunum; Ex P. verò, & Q. erigantur duo brachia, ſive quadrata, ſive rotunda, ad palmi altitudinem, quæ in figura ſignantur literis MP. & QS. Hiſce duobus brachiis, in extremitatibus M & S. inſeratur tranſverſim Scytala MO, vel ad liberiorem faciliorem que motum filum æneum non tamen ſubtile, ſed nonnihil craſſum, & in medio ejus infigatur orbiculus diametro medii digiti, aut amplius, intra quem filum; ſeu chordula bis circumvolvatur, cujus axis intra matriculas M & S. brachiorum quàm facillimè moveri queat, & circumvolvi: Turricula verò ei ſuperpoſita ACB. præter ornamentum alium uſum non habet. Hiſce poſitis, extremitate ſcythalæ, axi S. infigatur index, qui horas monſtrabit in circulo horario RST. qui fixus eſſe debet, & prorſus immobilis; Et habebis machinam ad horas monſtrandas confectam. Sequitur uſus. Circa axem MS vel orbiculum K. circumplicetur filum, cujus extremitati I. ex ſubere confectus globulus appendatur, & in altera extremitate fili perpendiculum L, pondere tamen globulo levius. Hoc peracto, hoc pacto index in exteriori circulo horario horas monſtrabit.

Impleatur Cylindrus æneus PQDE; aquâ, & filum aliquoties ex axi circumplicatum, cui extremo I affixa ſit; vel vitrea navicula; perinde eſt uti in adjuncta figura 11da. vides, vel ſubereus globus quem liberè ſupra aquam fluctuare permittes, & fiet, ut effluente aqua PQDE. per epiſtomium H. guttatim, globus ſubereus unà

cum

cum aqua deſcendens, trahat unà ſecum ſcythalam MO, ſive orbiculum axi affixum, & hæc in extremitate axis S. indicem unà movebit, & hoc pacto fiet,



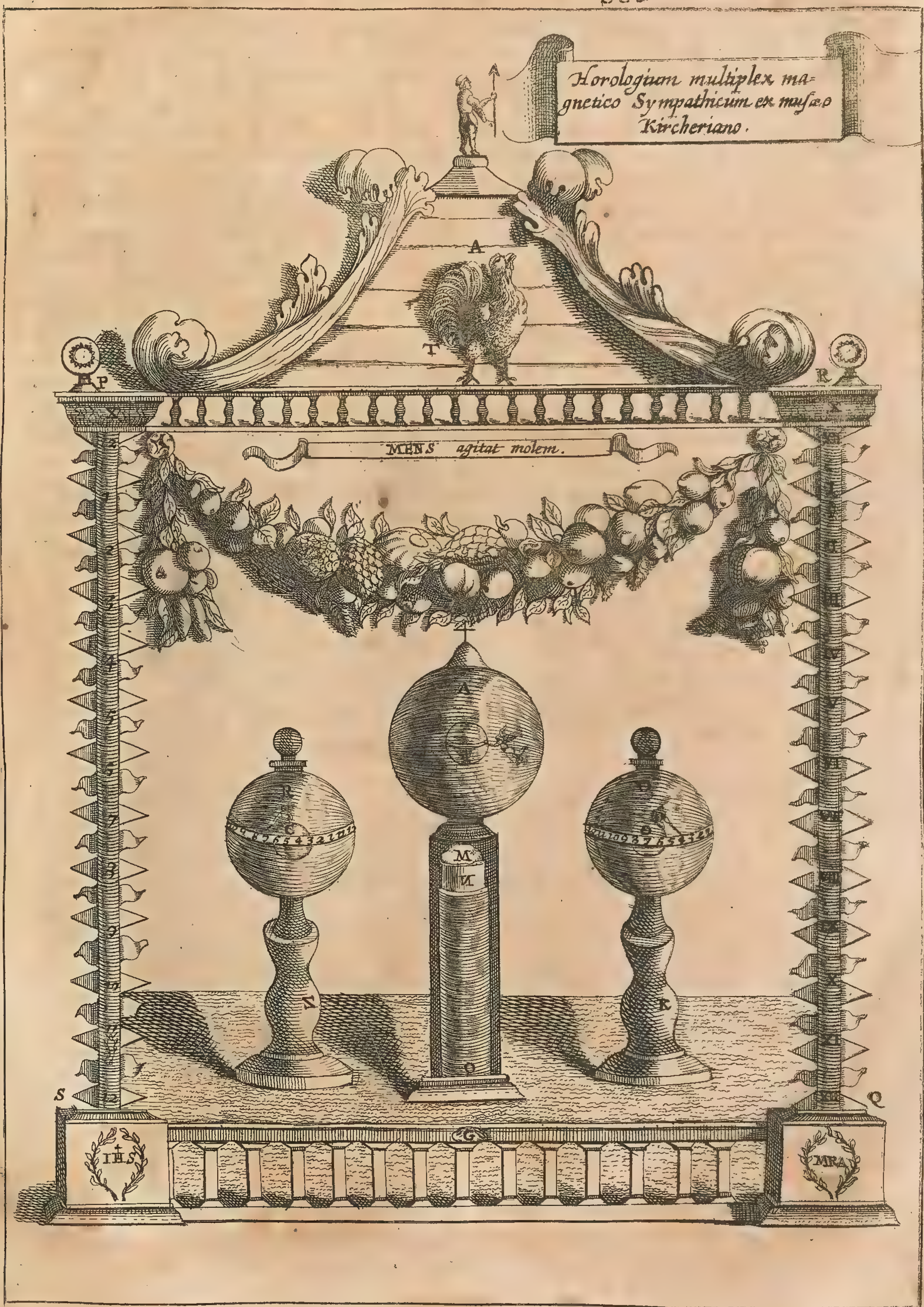
ut ſi ſupra currentem horam quamcunque tandem indicem ſtatuas, is deindè cœteras diei noctiſque horas ordine, ſit demonſtraturus.

Cautelæ obſervandæ in hac Machina.

PRima eſt, ut primò indice poſito ſupra initium horæ cujuſvis in circulo horario deſcriptæ, aquam fluere ſinas per epiſtomium H. diſpicias, num index præcisè unius horæ ad alteram, intervallum determinet; quod ſi ritè peregeris, Horologium ſuum deſideratum ſortietur effectum. Secundò ſubereus globus, ſive navicula ſemper debet eſſe gravior pondere alteri filo extremitati L affixo; Si verò navicula le-

levior ſit, quàm plumbum in extremitate Chordæ affixum, ei imponeris nonnihil plumbeæ ſcobis, ut hoc pacto fluctuando firmiorem conſiſtentiam acquirat; cum pondus ipſi filo affixum nil aliud præſtet, niſi ut ſubereum globum ſeu naviculam teneat, ne corda ſcytalæ circumplicata nutet. Atque hujuſmodi horologium in noſtro Muſæo multorum pariter annorum ſpatio exhibitum fuit. Artiſta facilè ex hac deſcriptione, ni fallor, percipiet, quàm exactas manus ad ſui perfectionem horaria machina requirat.

Si verò Horologiotectus velit, ut in lateribus vaſis PD. & Q.E. horas demonſtret, id fiet, ſi priùs explores horarum ſpacia in dicto vaſe juxta obſervationem indicis in circulo horario, menſures, & deindè indice naviculæ impoſito, quæ erit vel ex palea, vel filo æneo, & hoc in vaſis vitrei interioribus lateribus, horas ei inſcriptas ordine uti index in horario circulo monſtrabit. Innumeras hìc inventiones addere poſſem, ſed eas in executionem deducendas ingenioſo Artiſtæ committo.



Technaſma III.

Horologium mirificum Sympathico-magneticum conſtruere ex Muſæo Kircheriano.

1. Fiat Machina, eo, quem hîc vides, ſitu, columnis horariis P.Q. & RS. extructum, quæ PR. tranſverſo ligno firmentur; ſint autem columnæ concavæ, & in medio per diaphragma bipartitæ; in X. verò utriuſque columnæ horologium rotatum ponatur, quod pondere agitetur; hoc pacto, uni extremo chordæ, magnes validus appendatur, & ex altero chordæ extremo aliud pondus, levius tamen altero; Et fiet, ut magnes affixus chordæ intra primum diaphragmatis diſcrimen horologii rotalis beneficio, vel ſurſum, vel deorſum motus in exteriori ſuperficie in ſpatio horario, horas ordine demonſtret per lacertulam, vel cancrum, ex charta leviuſcula, & acu chalybea ei infixa, confectum magnes enim intus abſconditus horologio rotato motus trahet poſt ſe juxta horarum ſeriem, aciculam chalybeam, lacertulæ, aut cancro chartaceo infixam; & hoc pacto videbitur lacertula progredi, omnium admiratione, cum abſtracta & denuo loco ſuo appoſita hæreat. Nulla alia re detenta & in una quidem columna horas aſtronomicas, in altera italicas, aut aliud horarum genus monſtrabit. Lector conſulat Artem noſtram Magneticam, & præſentis operis Librum de prodigioſis horologiis, & modum conſtituendi hujuſmodi horologium, luculenter percipiet.

2. In medio hujus ſtructuræ tres globi vitrei ſupra columnas conſtituantur, in quorum medio globulus pariter vitreus, aut cereus, cui validum fruſtum magnetis inſeratur, & angelum in limbo horario globuli horas monſtrantem; ut verò globulus 24. horarum ſpatio circuitum ſuum perficiat, ſic age: Supra Columnam NO. horologium rotatum ponatur, ſignatum literâ N. chalybeâ laminâ motum; Supra hoc horologium magnes validus ponatur, qui ſpatio 24. horarum circumactus unà ſecum globulum I. in 24. partes diviſum, ob magnetis fruſtum eidem incluſum movebit; in quo currentem horam figura Angeli immobilis, aut Serenis globo inſidentis monſtrabit. Rursùs globi vitrei CR. in 24. partes ſeu horas diviſi pariter in centro ſuo volubiles teneant globulos ſuis magneticis fruſtis inſtructos, in quibus aliæ figuræ inſidentes, in limbo globorum horas demonſtrent aſtronomicas, vel Italicas, vel Babylonicas; Magnes enim M mediæ Columnæ impoſitus ſupra rotatum horologium, uti ſuperiorem globulum ſpatio 24. horarum circumaget, ita & laterali motu globulos in ſpheris vitreis lateralibus contentos. Hujuſmodi Syntagma horologiodicticum, hodiè magna omnium admiratione in Muſæo noſtro ſpectandum exhibemus; poſuimus quoque in ſuperiori tranſverſo limbo, aviculam, quæ unà cum horologii motu progrediendo, horas monſtrat. Quæ omnia paucis verbis curioſo Lectori communicanda duxi. Vale & fave.

PARS

PARS SECUNDA,
MAGIA PARASTATICA,
SIVE
DE REPRÆSENTATIONIBUS RERUM PRODIGIOSIS PER LUCEM, ET UMBRAM.

PRÆFATIO.

MAGIA Paraſtatica, ſive Repræſentativa, nihil aliud eſt, quàm ea reconditior Lucis & Umbræ ſcientia, qua per varias Lucis & Umbræ miſtiones, per Catoptricas reflexiones, refractioneſque, mira Auditoribus exhibentur ſpectacula. Hujus ope Bachon quondam ſeſe per umbram propriam diſcipulis remotis coram exhibuiſſe fertur. Hujus ope Arazel Arabs de repentè veluti in Theatro quodam quicquid Auditores vellent producebat. Hujus adminiculo Dinoſtratus conclavia depingebat uvis, & omnis generis animalium capitibus. Hujus denique ope Rudolpho II. Imperatori, veluti in Scena quadam, omnes Cæſares à Iulio ad Carolum V. repræſentati feruntur: unde multi eum Magiæ inſimulare non ſunt verecundati, multi quoque naturalibus arcanis, tam reconditos effectus adſcripſerunt. Nos quomodo ſimilia ex arcana Lucis & Umbræ ſcientia producere poſſimus, videamus. Cùm igitur in præcedenti Parte de prodigioſo Lucis & Umbræ motu, in ordine ad horas tempuſque demonſtrandum ordinato, quantum ingenii vires permiſere, tractatum ſit; nunc ordo poſtulat, ut & prodigia Umbræ Luciſq. immotæ per dictas prodigioſas rerum paraſtaſes declaremus: quod ut majori cum methodo fiat, de aëreis primùm, aqueiſque, deinde de igneis quoque repræſentationibus diſſeremus.

Mira exempla paraſtaticarum operationum.

CAPUT I.

De Repræſentationibus aëreis.

NATURA pictrix, dum mirifica quadam ratione omnibus in rebus varia rerum ſimulacra pingit fingitque, quem in arcana rerum repræſentatione modum ſervare debeamus, inſtruit. Quia tamen paucis licitum eſt hanc adire Corinthum: quibus modis Natura pictricem agat, & quomodo eam imitari valeamus, paucis hoc loco indicandum putavi.

Quadrupliciter igitur Natura, inuſitata rerum pingit ſpectacula. Primò in cœlo, quorum aliqua à Deo præter naturæ intentionem, in præſagia malorum, vel bonorum orbi ſuperventura aſſumuntur: ut dum in libris Machabæorum exercitus in aëre formantur, armorumque concurrentium turmarum ſtrepitus percipiuntur: dum tempore nativitatis ſtellam in aëre pinxit æternæ Lucis in mundum adventus prænunciam. Hujus farinæ infinita cœli ſpectacula narrant Hiſtoricorum penè omnium monumenta, ut apud Lycoſthenem, Aldrovandum, Geſnerum, Cornelium Gemmam, alioſque leges collecta, quæ & φάσματα ϗ τέρατα Græcè, Latinè prodigia, oſtenta, portenta vocant, tumul-

Mira quæ natura pingit in Cœlo.

tuum civilium, ſchiſmatum, bellorum, cæterarumque calamitatum prænuncia. Secundò, varias impreſſiones meteorologicas, cometas παντομόρφους trabes, cruces, aliaſque figuras multiformes, halones, parelia, capreas ſaltantes, ſtellas cadentes, ſimiliaque; de quibus in meteorologicis tractatur. Tertiò, natura ſubindè admirabili quodam lucis temperamento, veluti varia colorum miſtura, & temperamento, in aëreis ſpeculis tanta induſtria diverſiſſima rerum ſimulacra depingit, ut nulla ars humana, nulla induſtria eò pertingere poſſe videatur. Et de Iride quidem mirifico pingentis naturæ opificio, ſatis ſuperque in primo libro dictum eſt. Reſtat, ut de duobus modis, quorum primo Natura omnis generis perfectè, & omnibus numeris abſolutiſſimas imagines in aëre certis locis temporibuſque depingere ſolet. Secundò, quomodo eadem præruptis montium præcipitiis, ſylvarum anfractibus, ac denique in animalibus, plantis, lapidibus efformare ſoleat, videamus. Sit igitur.

Paraſtaſis I. Naturæ.

Sive de Morgana Rheginorum in Freto Mamertino, ſive Siculo.

EO maximè tempore, quo ardentiſſimus Sol æſtu fervoribuſque Mare Mamertinum concoquit, natura inexhauſtas quoque pictoriæ ſupellectilis ſuæ divitias aperiens, ei præcipuè maris tractui, quæ Rhegio, vetuſto non minùs, quàm veterum Philoſophorum Lycæis Academiiſque cum primis celebri Calabriæ oppido, ſubindè ſpectandas exponit. Contingit enim, ut memorato tempore de repentè theatrum quoddam in vaporoſo aëre ſeſe aperiat, tanta rerum varietate adornatum, tanto ſcenarum apparatu, ut nihil ferè ibi ſit, quod non ſe ſpectandum exhibeat: caſtellorum ordinatiſſimè diſpoſitorum architectura: palatiorum, ædificiorumque ad omnes Perſpectivæ regulas infinito columnarum ordine projectorum mira quædam magnificentia; in eorum paulatim evaneſcentium locum ſuccedente Scena catoptrica. Videas hìc umbroſos ſylvarum tractus, Cypreſſorum, aliarumque arborum in quincuncem mira ſerie diſpoſitarum ordines, campos immenſos hominum turmis, boum, armentis, oviumque gregibus refertos; omnia tanta colorum varietate, tam artificioſa Lucis & Umbræ miſtura, tam vivis geſtibus; ut nihil humana induſtria ſimile producere poſſe videatur. Vocant autem Rhegini hoc ſpectaculum Morganam. Et cum hæc

Mira rerum ſpectacula in freto Siciliæ.

res paucis nota ſit, eam hoc loco pertractandam ſuſcipio.

Ego ſanè cùm anno 1636. Meſſanam tranſiens multa de prodigioſa hujuſmodi paraſtaſi, admiratione ſane digniſſima intellexiſſem; ut rei veritatem propriùs comperirem; Rhegium me contuli: ubi multi è peritioribus oppidi incolis circa hoc naturæ miraculum conſulti, omnes ita ſeſe rem habere, ut referri audieram, affirmarunt. Ut quoque ſolidius circa naturæ prodigium tam admirabile philoſopharer, ſitum loci, naturam terræ, vaporem maris, ſumma diligentia obſervandum duxi: quibus quidem facilè in tam reconditorum effectuum cauſam, ut poſtea dicetur, deveni. Verùm, ut prodigium majori certitudine affirmetur, apponam hìc literas cujuſdam è noſtris Patribus, qui hujuſmodi ſpectacula naturæ in epiſtola quadam ad Leonem Sanctium Societatis noſtræ, virum ſanè undequaque eruditiſſimum, & pro tempore in Romano Collegio Studiorum altiorum Præfecto data, ad longum deſcribit.

Molto Reverendo in Chriſto Padre.
Pax Chriſti.

LA mattina dell' Aſſontione della Beatiſſima Vergine, ſtandomi ſolo alla feneſtra, viddi coſe tante, e tanto nuove che di ripenſarle non mai ſatio, e ſtanco. Parmi, che la Madonna Santiſſima faceſſe comparire in queſto Faro, un veſtigio di Paradiſo quel dì, che eſſa vi entrò. Che ſe ancor l'occhio là sù ha, come l'intelletto, lo ſpecchio volontario, ove vegga ciò che gli piace: quel che hò viſto jo, poſſo chiamarlo ſpecchio di quello ſpecchio. Il Mare, che bagna la Sicilia ſi gonfiò, e diventò per dieci miglia in circa di lunghezza, come una ſpina dimontagna nera; e queſto della Calabria ſpianò, e comparve in un momento un criſtallo chiariſſimo, e traſparente che parea uno ſpecchio, che con la cima appoggiaſſe ſu quella montagna di acqua, e col piede al Lido di Calabria. In queſto Specchio comparve ſubito di colore chiaro oſcuro une fila di più di 10000. Pilaſtri d'uguale larghezza, & altezza, tutti equidiſtanti, e di un medeſimo viveſſimo chiarore, come di una medeſima ombratura erano gli ſfondati frà pilaſtro e pilaſtro. In un momento poi i pilaſtri ſi ſmezzarono d'altezza, e ſi arcuarono in forma di coteſti aquedotti di Roma, ò delle ſuſtruttioni di Salome; e reſtò ſemplice ſpecchio il reſto dell' acqua, ſino all' acqua ammontonata di Sicilia: mà per poco, che toſto ſopra l'arcata ſi formò un gran cornicione: frà poco ſopra del cornitione ſi formarono caſtelli reali in quantità, diſpoſti in quella vaſtiſſima piazza di vetro,

Epiſtola ad P. Leonem Sanctium de Morgana Rheginorum

e tutti

e tutti di una forma, e lavoro: frà poco, delli caſtelli rimaſero quantità di torri tutte uguali: frà poco le torri ſi cambiarono in teatro di colonnati: frà poco il teatro ſi ſteſe, e fecene una doppia fuga: frà poco la fuga de' colonnati diventò lunghiſſima facciata di feneſtre in dieci fila: della facciata ſi fè varietà di ſelue di pini, e cipreſſi eguali, e d'altre varietà d'arbori. E quì il tutto diſparue, e'l mare con un poco di vento ritornò mare.

Queſta è quella Fata Morgana, che ventiſei anni ho ſtimata inveriſimile, & hora ho viſto vera, e piu bella di quel che mi ſi dipinſe. Di queſta hor credo, che ſia vero, che ſoglia comparire in varii colori volanti piu vivi, e belli di queſti non hà l'arte, e la natura permanente: perche chiaro oſcuro, ſimile à queſti non viddi mai. Chi l'architetto, e chi'l fabro ſia, e con qual'arte, e materia ſtampi in un punto le varie, e tante magnificenze, deſidero che Voſtra Reverenza me l'inſegni, che vive frà le vere magnificenze Romane, e contempla le veriſſime divine; mentre reſto pregandole Iddio ſempre propitio, e raccomandandomi à ſuoi Santi Sacrificii.

Di Reggio 22. di Agoſto 1643.

Servo in Chriſto. Ignatio Angelucci.

Meminit hujus quoque prodigii Damaſcius in vita Iſidori Philoſophi apud Photium. *Noſtra tempeſtate narrarunt homines bonæ fidei, juxta Siciliam in campo nominato Tetrapyrgio, & in aliis non paucis locis, videri equitum pugnantium ſimulacra; idque maximè æſtatis tempore, cum ardentiſſimus eſt meridies.*

Similia ſpectata Neriti interioris Apuliæ Civitate, cujus hodie Epiſcopum agit Illuſtriſſimus ille Fabius Chiſius, vir in omnibus ſummus, & ad magna prorſus natus, ingenio ad hæc, & prudentia incomparabilis, Apoſtolicus dum hæc ſcribo, in Germania Nuncius. In hujus, inquam, Diœceſeos Metropoli, ſimilia naturæ phaſmata ſpectari, narrat Scipio Mazzellus in deſcriptione Regni Neapolitani fol. 117. his verbis. *Poi appreſſo ſi vede Salito & Nardò, Città molto antica da Tolomeo detta Neritum, la quale è molto civile, ricca, e populoſa; dove ſi veggono ſpeſſo in aero ſoffiando i venti Auſtrali, quaſi uno ſpecchio d'alcune imagini di quelle coſe, che ſono all' intorno; il volgo, che non conoſce la cauſa, l'imputa ad illuſione diabolica, avenendo all' incontro per la diſpoſitione del luogo, e cagione dell' aria, che s'ingroſſa per la ſoverchia humidità.* Unde dici vix poteſt, quantum hoc phantaſma paraſtaticum, & quam mirum in modum multorum torſerit ingenium, dum comprehendere nequeunt, quomodo res in nube appareant, quæ tamen nullis in vicinis campis apparent. Ego igitur, uti ſupra dictum eſt, ut circa tam digni oſtenti abditas cauſas ſolidius philoſopharer, Rhegium me contuli, omnes phænomeni circumſtantias cum ſitu loci, terræ, vaporiſque marini natura, & proprietate conferens, tandem cauſas detexi. Primò enim obſervavi montem è regione Siciliæ nomine Tinna maris, Rhegio oppoſitum, nigro quodam tractu in Pelorum deſinentem; littora verò, uti & fundum maris, multam glaream, ſive arenam ex ſelenite, antimonio, vitro, aliaque materia pelluſtri conflatam, ex vicinis montibus dictis mineralibus refertis devolvere, quæ intenſiſſimo Solis calore, unà cum vapore in ſublime exaltato, diverſas & varias ſuperficies conficiat: hæ craſſioribus in medio vaporibus montique oppoſitis, umbroſo tractu quaſi opacatæ, in ſpeculum polyedrum omnibus numeris abſolutiſſimum tandem coaleſcant. In hoc igitur ſpeculo varium ad oculum ſitum habente, varia quoque rerum objectarum ſimulacra reflectuntur. Columnarum artificioſa ſeries contingit, vel ex unà columna in littore conſiſtente, quæ in infinitam columnarum multitudinem multiplici reflexione ſua abit; eadem prorſus ratione, qua vel unum ſimulacrum inter duo ſpecula rectà ſibi oppoſita infinitam intra dicta ſpecula ſimulacrorum prorſus ſimilium multitudinem reflectere videmus, uti in Magia Catoptrica fuſiùs oſtendetur. Ita unus homo variè intra ſpeculares nubium ſuperficies ſæpiuſque reflexus exercitum demonſtrat. Idem de arboribus, pecoribus, animalibus dicendum. Cùm verò columnis ſuccedant alia objecta, veluti arborum, caſtellorum, animalium: cauſa eſt, quod cùm oculus noſter ad diverſa ſpeculares vaporis perpetuò mobilis ſuperficies diverſimodè ſe habeat, fiat ut juxta regulas angulorum incidentiæ, & reflexionis, res quoque diverſæ ſub conſtituto angulo videantur, & prout ſpecularis vaporis ſuperficies eas in oculos reflexerit. Sed mirantur hoc loco, quomodo ſpecularis illa materia arenoſa elevetur. At hi mirari deſinent, ubi vehementem attractionis vim, qua Sol dum vapores allicit, unà ſecum diverſas rerum materies in altum ſublevare ſolet, penitiùs conſideraverint. Quis neſcit pilos, paleas, arenulas, feſtucas, ſimileſque quiſquilias, paſſim in grandine globoſa reperiri? quæ ſanè manifeſta indicia ſunt, dictas res, unà cum vapore in aërem elevatas, ibidem vapore reſoluto commixtas, deinde vi frigoris concreto, denuò in terram deſcendiſſe. Si verum eſt, quod Meteorologi referunt, quandoque ſaxis, lignis, fer-

Cauſa ſpeculi aërei, quod Morganam vocant.

ro, ranis, ſimilibuſque animalculis pluiſſe; certè ea in ſuprema regione creſcere non potuerunt, niſi prius illuc attracta materia. Eandem ob cauſam vitrea illa materia ſubtiliſſima, & penè inſenſibilis, unà cum vapore maris elevata in ſpecularem ſuperficiem conformatur. Habes obſervati phænomenis cauſam. Jam reſtat, ut quaſdam hìc Hiſtorias, quas plerique tanquam inania hominum figmenta exſibilant, declaremus.

Varia ſpectra non ſemper diaboli eſſe illuſiones.

Refert Pomponius Mela, in Mauritania retro Atlantem regiones eſſe, in quibus circa meridiem intra montes varia ſpectra comparere ſoleant, quæ geſtus hominum in omnibus æmulentur: videas ibi choreas, audias tubarum, tympanorumque ſtrepitus. Refert quoque Plinius, intra Imaum in Scythia regionem eſſe, in qua quotannis in vaſta planitie appareant varia ſpectacula rerum ſub figura hominum animaliumque, & inſtar exercitus; quibus viatores non raro in avia, & devia præcipitia ac denique in manifeſtam perniciem deducantur. Ad flumen Oby refert Haithon Armenus regionem eſſe, ad quam nullus adhuc penetraverit, ob formidabilium ſpectrorum, quæ ex illa fluminis parte comparent, multitudinem. Ibi quoque hinnitus equorum, balatus ovium, hominumque vociferationes audiri frequentiſſimas teſtatur; ita ut hanc Diabolorum regionem exiſtimantes, horroris cauſa nemo adhuc tentaverit. Quæ quidem omnes recenſitæ hiſtoriæ per naturalia illa phaſmata in vaporoſo illo vitro ceu ſpeculo quodam exorientia, optimè ſalvari poſſunt. Fieri enim poteſt, ſitum, naturamque locorum talem eſſe, qualem in Freto Siculo deſcripſimus, in quo certis anni temporibus vapores vitrei elevati ceu ſpeculis monſtrent horrenda illa phaſmata, quæ tantopere timent. Quòd verò varias animalium voces audiant, id per voces animalium vicinorum in concava rupe, aut monte reflexas fieri poſſe, nullum dubium eſſe debet; neque enim neceſſariò vapores mare ſibi ſubſtratum requirunt; ſufficit natura loci vitreo vapore turgentis.

Admirabilis hiſtoria de apparitione Idoli cujuſdam Americani.

Hæc omnia confirmant ea, quæ de loco quodam in Quatimalenſi Regno Americæ refert Herrera; ait enim cultum Idoli cujuſdam nomine Anazothl eo in loco vigentem hinc originem ſumpſiſſe, quòd ſtatis anni temporibus idolum hoc ceu Deus aliquis, in nube compareat choro quodam Deaſtrorum ſtipatus. Illud autem in quo Indos ludificatos ait fuiſſe, illud ipſum Idolum, de quo ante diximus ad vicinum lacum quotannis ſumma veneratione coli ſolitum, ac certo vapore lacui eodem tempore emiſſo, ceu ſpeculo, cum omnibus prorſus circumſtantiis, & ceremoniis adorationis quibus ipſi utebantur, repræſentatum. Indos autem naturæ ignorantes, myſterium, ad hujuſmodi cultum, ſuiſmet è nube incumbente reflexis imaginibus excitatos, Deorum exiſtimaſſe apparitiones, atque adeo Diabolum naturæ opere ſtupidis mentibus miſerè impoſuiſſe. Idolum autem mox ubi à PP. Dominicanis fraus detecta fuit, exciſum, combuſtumque impoſterum dicto loco comparere ceſſaſſe. Non dubito quin hujuſmodi naturæ phaſmata multis in locis alicujus Idololatriæ occaſionem dederint, cùm nihil faciliùs ſit, quàm eas res admirari, & ſuſpicere, quarum cauſas & rationes non capimus; tantoque firmius illis illudimur, quantò à nobis majori digna admiratione putantur. Imò paſtores Mauritanos pellibus ferinis amictos, ac tibiis tripudiantes in hujuſmodi vaporibus viſos, famam illam ſparſiſſe veriſimile eſt, quam deinde Geographi pro vera accipientes, Satyros, & Sylvanos in dicta Mauritaniæ regione ſtatis temporibus comparere ſolitos, cum lituis, & tibiis choreas agere poſteritati tradiderunt.

Patet igitur, aëreum ſpeculum à natura fieri, in quo rerum imagines multiplicatæ hominibus ſe ceu prodigia quædam, ſine ulla opera, aut ludibrio dæmonum, exhibeant. Nos qua id arte, applicando activa paſſivis, facere queamus, declarandum eſt.

Paraſtaſis II.

Id eſt, artificioſa ſpectrorum aëreorum exhibitio.

IN præcedente opus naturæ vidimus rerum repræſentabilium: nunc qua ratione applicando activa paſſivis, eadem arte Lucis & Umbræ præſtare poſſimus declarandum eſt.

Artificialis aërei ſpeculi confectio.

Fiat igitur ciſta oblonga ferrea in modum canalis incurvata: deinde repones carbones ſeleniticos, ceſpites antimonio turgidos, aliaſque glebas in materiam vitream reſolubiles (Chymici hic me intelligunt) ſubjectoque canali igne carbones tamdiu urantur, donec maximo fervore, atque igne concepto candeant. Hoc peracto, è regione canalis, nigri coloris cortina extendatur: deinde aquam ex variis vitriolorum, & ſalium ſpeciebus compoſitam præparatam habeas, quam mox ubi carbonibus accenſis effuderis, ecce mirum dictu tanquam in luciďiſſimo ſpeculo ex conſtituto loco ſimulacra infinita quadam colorum varietate referta, & ſpeculari va-

vapore ad oculum reflexa, vel ad ipſius naturæ in Morgana Mamertina operantis invidiam; ſumma cum voluptate attonitus intueberis, opacante cortina vitrei vaporis diaphaneitatem; unde objectarum rerum in conſtitutum locum reflexio tanta colorum varietate ex ſalium ſeminario erumpet, ut in rebus humanis nihil pulchrius videri poſſe cenſeam. Res tamen, ut optimè inſtituatur, chymicum magiſterium requiret, & ingenium dextrum.

Ex hoc unico experimento tam inſolentis phaſmatis in Freto Mamertino ſtatis temporibus illuceſcentis rationes, & cauſam, ita ad oculum amicis demonſtravimus, ut nemo eſſet, qui de tam inviſi effectûs cauſa amplius in ullo dubitare fuerit auſus. Non amplius hic progredior; rem tantùm acutis ingeniis inſinuaſſe ſufficiat. *Speculum admirabile.* Certè, qui hæc penitiùs ſcrutatus fuerit, ea naturæ ope in exhibitione rerum ſe demonſtraturum ſciat, quæ nullus animo concipere poſſit, ſpeculo, inquam, omnes naturæ vias longè excedente. Neque tamen quiſpiam ſibi perſuadeat omnem vaporem ad hujuſmodi exhibenda idoneum eſſe: hoc enim falſum inde patet, quòd non ubique locorum, ubi vapores elevantur, optatos ſucceſſus negotium habeat; ſed in iis ſolum locis, quos & ſitus loci, & vaporis proprietas particularis ad hæc exhibenda aptos fecerit. Pari ratione non omnis vapor arte procuratus, ſed is tantùm ad exemplar naturæ inſtitutus, qualem jam indicavimus, huic paraſtaſi aptus erit. Negotium igitur non quamvis, ſed Chymicam manum, uti dixi, ut effectum ſuum ſortiatur, requirit.

Corollarium.

EX hoc machinamento colliges, flatu ſolo, vaporiſque motu innumera exhiberi poſſe humano ingenio prorſus paradoxa, quæ Lectori curioſo, machinatorique ſagaci ulterius expendenda relinquimus; noſtrum eſt in tanta rerum dicendarum multitudine, & varietate, multa paucis tantùm inſinuare.

CAPUT II.

De pictricis Naturæ induſtria, qua in fœtibus humanis, animalibus, plantis, lapidibus nihil non efformat.

QUANTA poſſit imaginationis vis mulierum ad imagines in fœtibus conceptis efformandas, fusè tractatum eſt in Arte Magnetica. Certum enim eſt vim imaginatricem poſſe non tantùm fingere, ſed conveniente colore depingere rerum ſimulacra in novellis fœtibus, dum vim quandam poſſidet impediendi materiam ſeminis, quo minus genitoribus aſſimilari poſſit. Quem nodum diligenter examinans Ludovicus Mercatus, quando dicit ſupereſſe aliud impedimentum, quo ſemen operari liberè nequeat, neque filium parentibus aſſimilare poſſit, videlicet imaginationem vehementem, & variam, quæ non ſolùm inter concipiendum, verùm etiam, quæ toto formationis tempore concipitur, quoniam hæc formatio ſeminis eo modo dominatur, quo potentiæ ſuperiores dominantur inferioribus, & inferiores ſuperioribus obſequuntur. Quamobrem illa effigies per imaginationem potiùs vehementem comprehenſa, quàm patris idolum, in fœtu imprimit. *Vis imaginativa.* Quibus aſſentitur D. Thomas quæſt. 4. art. 8. aſſerens imaginationem eſſe vim quandam in organo corporeo, unde ad ſpeciem imaginatam mutatur ſpiritus corporeus, in quovis formativa formatur, quæ operatur in ſemine; ideò aliqua ſubinde mutatio fit in prole, propter imaginationem parentis in congreſſu. Hinc conſtat, quòd ille ſpiritus ab imaginativa potentia prædicto modo efficaciùs ſuas vires exercet, formationiſque effigiem delineat, quàm ipſa formatrix, quæ ex natura membroru parentis prodit.

Tanta igitur vis eſt ſpiritus plaſtici, ut ex vehementi imaginatione mirabiles formæ producantur: hinc tot ſtigmata, nævi, & characteriſmi fructuum, vini rubri, & carnium, animaliumque, in partu impreſſa identidem reſultant. Quædam, ſi in faciem, vel ſinum mulieris uterum geſtantis, vel ceraſum, vel fragum, vel vinum projiciatur, vel infundatur, & mulier gravida id ægrè tulerit; tunc rei nota in fœtu impreſſa, depictaque ſpectabitur. Idem accidit, ſi felis, aut mus, vel muſtela inopinatò mulierem gravidam inſilierit; *Notæ in fœtibus unde?* nam confeſtim nota fœtui imprimetur rei ſpecie radiante per phantaſiam, ſpirituumque ope in loco fœtus tactui correſpondente devecta; niſi forſan mulier membrum ab animali contactum illico manu abſtergat, eandemque manum alteri corporis parti abditæ admoverit. Exempla hujus rei innumera vide apud Cornelium Gemmam, Veinreichium, Lycoſthenem, Geſnerum, Lemnium, alioſque complures.

Quando igitur de mulieribus monſtriparis, quæ fœtum forma vel canina, vel felina deturpatum pepererunt, legimus, aut cum canibus ſeſe miſcuiſſe faſſæ ſunt; *Exemplum de fœmina monſtripara.* uti accidit in Hetruria tempore Pii III. Pontificis cuidam mulieri, quæ canem enixa

nixa congreſſum abominabilem cum cane faſſa, expiationis gratia ad Pontificem delata fuit; Vel ut accidit alteri mulieri in Avenione, quæ pariens canem, canem ſuſtinuiſſe pronunciavit; ideoque juſſu Franciſci Galliarum Regis unà cum cane concremata eſt: Dicendum eſt contra Atheos hujus temporis (qui impiè aſſerunt, hominem verum ex beſtia concipi poſſe, atque adeò animam hunanam non ſecus ac beſtiæ mortalem eſſe; hæc monſtra ex ſemine canis minime prodire potuiſſe. Quemadmodum nullum aliorum animalium ex homine generari poteſt; cùm hujuſmodi ſemina qualitate diſſideant, neque utero geſtationis tempore conveniant, proprietatibuſque diſcrepent toto cœlo contrariis, ut lib. 2. fusè dictum eſt. Aſſerendum igitur erit, talia animalia, ſeu monſtra fieri non ex ſemine bruti, ſed hominis, cùm talis forma frequenti mulieris cogitatione, & phantaſia fætui communicetur.

Hiſtoria de fæminis monſtriparis.

Nam etiamſi canis mulierem inierit, nihilominus ex illo ſemine nihil generatur, ſed tanquam uteri muliebri incongruum evaneſcit, vel in putredinem abiens, tandem cum reliquis ſordibus egeritur; concepto verò humano ſemine, vi imaginationis, & cogitationis monſtrum producitur, quoniam illa mulier ob illum nefandum congreſſum turbata, & pavore anxia, canem ſemper ſe parituram cogitat. Hac de cauſa D. Hieronymus narrat ſe liberaſſe mulierem adulterii ſuſpicione laborantem, dum ſpartum patri minimè ſimilem ediderit, cùm pictura infanti in mulieris domo ſuſpenſa non abſimilis fuerit. Pictrix igitur hujuſmodi ſignorum ſola phantaſia eſt: penicillus, ſpiritus corporeus: colores, ſpecies ex phantaſia radiantes; tela, corpus infantis tenerum; prototypon corporis infantilis, corpus maternum, cujus partes cum partibus infantis ſingularem conſenſum habent.

Tanta igitur eſt vis imaginationis mulierum gravidarum, ut quid animo conceperint, facilè in concepto fœtu depingant. Refert Cornelius Gemma, cùm Carolus V. Imperator ex Hiſpania in Belgium inſtructiſſima claſſe munitus pervenit, ampliſſimo Procerum apparatu ſtipatus, per illas oras graderetur, mulieres Belgicas, tunc utero geſtantes curioſitate nimia anxias, ex Hiſpanorum intuitu vivaciſſima imaginatione operante infantes ſuperciliis nigris, & criſpis peperiſſe. Redundat hæc pictrix imaginationis vis etiam in ipſa animalia, quæ & monſtroſos in utero ſubindè partus delineant ex ſolo vehementi intuitu alicujus rei. In ovorum teſtis aves quoque, nunc ſerpentes, nunc humanas figuras, aut aliquid ſimile pinxiſſe, ſupracitati Authores referunt.

Imaginativa animalium omnium rerum pictrix.

Naturæ pictricis in lapidibus, plantiſque miracula.

IN plantarum radicibus naturam pingere, fingereque omnium rerum ſimulacra notius eſt, quàm dici debeat. Refero ea tantùm, quæ ego ipſe obſervavi. Quatuor ſpecies ſunt ſaxorum, in quibus plantarum, & arborum icones frugumque imagines à natura mirè depictæ conſpiciuntur. Prima petra Borſycites, quæ Plinio dicitur in nigro ramoſa candidis, ant ſanguineis frondibus. Altera eſt, quam Imperatus Nemoroſam, alii petram Sinæ, alii dendritim appellant, multis corticibus, cæparum inſtar conſtitutam, quarum interna ſuperficies pulcherrimas plantarum, & arborum, imò verò etiam ſylvarum effigies repræſentat. Tertia eſt, quæ in poroſarum genere, ab Imperato collocata imagines habet frondium filicis, unde lapis folium filicis nuncupatur. Quarta petra frumentalis dicta, quæ tritici, aliarumque frugum ſimulacra refert. In Achate, & marmore, ſeu Jaſpide nihil ferè eſt, quod natura non pingat: videbis in eo nunc urbes, nunc ſylvas, nunc flumina, & omnis generis animalia. In Achate perfectum Crucifixum me vidiſſe memini. Effigiem quoque S. Hieronymi, in ſaxo depictam, juxta Bethleemiticam ſpeluncam videri Authores itinerarii Hieroſolymitani teſtantur. In ſilicibus, ex Tolfenſi lapidicina extractis, integrum alphabetum, literis vario venarum ductu formatis, quandoque extraxi ea prorſus figura, qua Iconiſ. fig. 1. docet. Quis neſcit Mandragoræ, & quoſdam Satyriorum bulbos, humanæ figuræ rudimenta præ ſe ferre? ὄρχις quoque ἀνθρωπόμορφος floris typo hominem perfectè mentitur: alia Satyrii ſpecies apes, & muſcas. In Brioniæ albæ radice inventam effigiem humanam, & adhuc in publico Muſæo Bononienſi conſervari, teſtatur Ambroſinus. Neque in radicibus, & plantis tantùm ſimulacra hominis, ſed & aliarum rerum identidem figurat. Quis neſcit in filicis radice certa lege ſecta naturam Aquilam Imperialem depinxiſſe? In radice quadam ab effectu ὀφιώδης dicta ſerpentem adumbraſſe, & ſic in aliis radicibus herbarum. Cæpeſecta, cœlorum monſtrant volumina. Aſtragali radix ſtellarum habet imagines. In arborum diverſorum truncis pro diverſa ſectione ſectis diverſas figuras reperire experientia te docebit. In radicibus quoque plantarum mira quoque ſimulacra rerum depicta intueberis. In ligni Quaiaci trunco caput caninum cum figura avis

Varia petrarum genera.

Crucifixus in Achate.

Alphabetum naturale in ſaxis repertum.



avis perfecta naturam pinxiſſe, alibi me vidiſſe memini. Ita dum hæc ſcribo, in ramuſculo pyri adhuc tenero ſectoque caſu imaginem pectoralem ovali figuræ incluſam invenio, ea induſtria à natura inſitam, ut cum arte concertare poſſe videretur.

Varia naturæ pictricis opera.

Eodem tempore in horto noſtro domeſtico papilionem deprehendi, in cujus alis natura vultum Salvatoris perfectè expreſſerat; quam & à pictore ſumma diligentia depictam, inter alia naturæ pictricis opera huic præſenti Iconiſmo inſerere libuit. In ſaxis quoque natura variorum animalium, piſcium, volucrum, turrium, fluminum, montium, ita exactè depingit, ut à veris vix diſcrepent: de quibus cum in Mundo noſtro ſubterraneo ex profeſſo ſimus dicturi, hìc conſultò plura dicere ſuperſedeo, ut ſic objecta ſingula ſuis locis correſpondeant. Qua ratione verò hæc omnia ad exemplar naturæ dictis in rebus repræſentari debeant, quave ratione animalia monſtroſa, monſtroſæ plantæ producendæ variis imaginibus præditæ, quì caulibus, thyrſis, radicibus, foliis, fructibus variæ figuræ inducendæ, etſi ad hanc Magiam paraſtaticam aliquo modo pertinere videantur: quia tamen nos hoc in opere ſola lucis & umbræ ſubſidio mira præſtituros polliciti ſumus, prædicta ad plaſticam Magiam conſultius rejicienda duximus.

Magia plaſtica in quo conſiſtant.

CAPUT III.

De repræſentatione rerum fortuita & caſuali, & quomodo ea arte rebus induci poſſit?

DIXIMUS in præcedenti capite de rerum ſimulacris naturæ penicillo variis in corporibus depictis: jam verò reſtat, ut de fortuita rerum repræſentatione hoc loco agamus. Vocamus autem fortuitam, eo quod nulla certa naturæ intentione, aut etiam artificioſa ſculptura, picturave rebus ſimulacra rerum imprimantur: ſed merè fortuitò, eò quòd partes diverſæ alicujus conplexi, ſub certo, & determinato puncto in oculum incurrentes, talem & talem figuram conſtituant. Ita Panormi in montis cujuſdam excelſi è regione urbis poſiti latere concavo ſcopuli cum virgultorum prominentiis, etiamſi caſu, ea tamen projectione oculis occurrunt, ut medalium, cum capite Imperatoris in medio perfectè exprimant. Ambulantibus quoque ad Theatrum portus Meſſanenſis Scyllæum promontorium Peloro oppoſitum caput cum oculis, naſo, barba eo exhibet artificio, ut penicillo adumbratum videatur. Saxis quidem glabris partes lucidas, virgultis verò, dumetis, geniſtetis, filicetis, aut etiam ſcopulis muſcoſis, umbras montis exhibentibus. Montes quoque nonnullos triremis figuram, alios hominem equo inſidentem, quoſdam hominem, ſeu Bacchum dolio inſidentem mentientes me vidiſſe memini. Innumera hujus farinæ ſpectacula is ſolus comperiet, qui varias mundi regiones peragraverit: vix enim fieri poteſt, ut tanta ſcopulorum nullibi non occurrentium varietas, tanta planorum differentia, tanta umbrarum multitudo, non aliquid ſubinde delineent, quæ tamen non niſi ſub certo puncto quidpiam referunt. Refert Pauſanias in Bæoticis, in Olympi appendice montem eſſe, qui Ara Jovis vocabatur non alia cauſa, niſi, quod Aram cum incenſo perfectè exprimeret. Iter quoque facientibus per deſertum Sin, ſcopuli variè fiſſi ſub auroram exercitum hominum etiam cum metu eorum, qui phantaſma ignorant, referre, Bellonius refert. Saxa quoque illa Ruſſiæ, quorum meminit Ortelius, hominum, camelorum, pecorum, cæterarumque rerum formas veriùs naturæ formatricis, quam miraculoſæ metamorphoſeos opera eſſe autumo. Memini me ſimilia naturæ opera olim in Eremitorio Sancti Maurini prope Rhegium Narbonenſis Provinciæ Urbem, non ſine admiratione obſervaſſe, tanta figurarum varietate, quantam ſibi imaginatio fingere poteſt. Olaus Magnus in medio Maris Septentrionalis naturam ſcopulum poſuiſſe refert Monachum cum cucullo ſuo perfectiſſimè exprimentem. In Inſula quoque Melitenſi, quemadmodum ego ipſe obſervavi ex orientali Inſulæ parte, ex prominenti præcipitio dependens rupes figuram hominis togati ex præcipitio ſuſpenſi perfectè æmulatur, unde loco nomen ex phaſmate (Frate impiccato.) Omnem admirationem ſuperare videtur id quod, dum hic negotiorum cauſa degit, narrat P. Alphonſus Dovalle Procurator Provinciæ Chilenſis, de mira quadam hujus generis imagine apud ſuos ſpectabili. Locus eſt ad Mare Auſtrale vulgo del Zur, dictus Arauco, ubi mons Smaragdis, Turcheſiis, ſimilibuſque pretioſis lapidibus ita refertus eſt, ut eminus ſe variorum hujuſmodi lapidum nativo ſplendore depictum non ſine intuentium voluptate ſpectandum præbeat. In hujus montis concavo, ex certo tamen, & conſtituto puncto, Imago Beatiſſimæ Virginis cum filio in brachiis tanta colorum varietate depicta cernitur, ut nemo ſibi ferè id ludentis naturæ opus perſuadere poſſit, ſed omnes apparitionem divinam mordicus teneant: mirum enim videbatur indigenis ſpectaculum, cùm illud non niſi ex certo loco ſeſe conſpiciendum præberet; à quo ſi vel minimum receſſeris, jam evaneſcente figura, præter rupes, & præcipitia nihil ampliùs

Medalium in monte effigiatum.

Caput humanum in monte Scyllæo expreſſum.

Mons in formam triremis ex urgens.

Ara Jovis in Olympo.

Mira ſpectra in Eremitorio Sancti Maurini.

Mira pictura imaginis, in Chili.

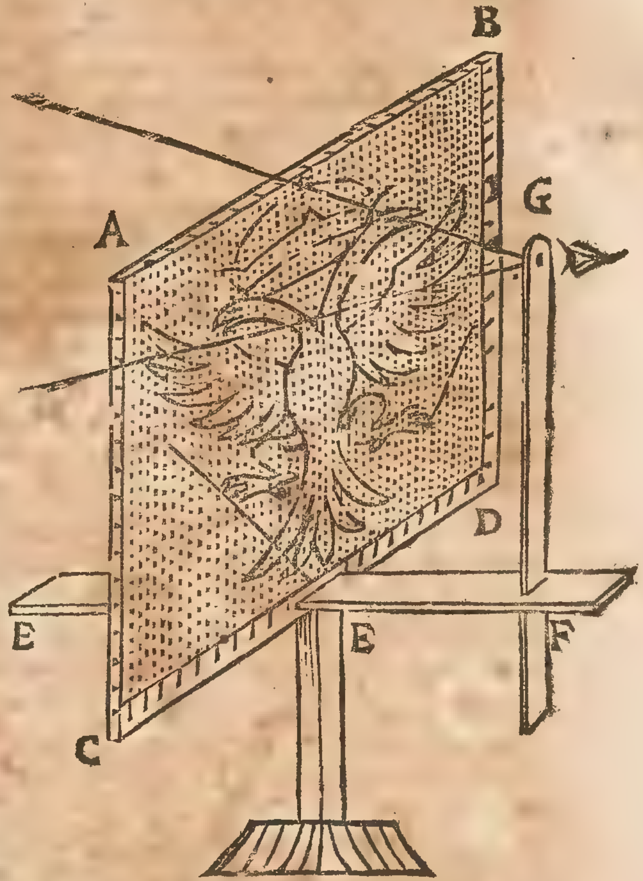
pliùs te videre exiſtimes, ut proinde locus cum tempore mirum in modum frequentari fuerit ſolitus. Fama hujus ſpectaculi ad noſtros quoque Patres diffuſa; qui rem penitius examinaturi Araucum ſe conferunt, opus inſpiciunt, at non ut ſimpliciores exiſtimabant, apparitionem divinam, vel repræſentationem miraculoſam, ſed meram eſſe projectionem opticam in oculos fortuita lucis & umbræ, lapidum colorumque proportione expreſſam ſub effigie fœminæ filium brachiis ſtringentis incurrentem. Ne tamen devotio populi erga Deiparam hoc tam mirifico ſpectaculo impediretur, ad illum quotannis ſolemnem proceſſionem tanquam ad locum devotioni Deiparæ divina providentia reſervatum inſtituerunt: quam quidem devotionem minimè ſibi ingratam fuiſſe eventus docuit; nam maximis paulatim prodigiis ita clarere cœpit, ut jam toto illo orbe locus vix celebrior habeatur, atque adeò Deus Optimus Maximus ſubinde occaſione hujus imaginis inſolita quadam ratione ſub oculos cadentis, ad nominis ſui gloriam Matriſque cultum propagandum, hunc ſibi locum elegiſſe videatur, ut vel hinc quoque appareat, nihil in rerum natura tam caſuale, ac fortuitum apparere poſſe, quod ſub occulta divinæ providentiæ diſpoſitione omnium moderatrice non lateat; etſi nobis ob abditos fines, divinique conſilii inacceſſas rationes nullam, ut plurimum cauſam habere videatur. In una quoque Inſularum Archipelagi naturam in imagine Deiparæ formanda, haud abſimili artificio luſiſſe, non ita pridem inaudivi. Atque hæc ſunt, quæ de fortuita imaginum repræſentatione dicenda exiſtimavi. Nihil igitur reſtat, niſi ut ad naturæ exemplar hoc loco quoque doceam, qua ratione Principes ſimiles imagines in montium, camporum, vallium, hortorum diſcontinuis ſuperficiebus, ſimili arte inducere poſſint; quæ tamen non niſi ex conſtituto puncto quidpiam certi referant: fierique poteſt duplici ratione, vel ſcenographica, vel orthographica ratione, ut jam explicabimus.

Nihil caſuale, & fortuitum.

Paraſtaſis I. Optica.

Rupes in montibus ita accommodare, arbores, plantaſque in vineis, & hortis artificioſa quadam cultura, ita diſponere, ut ex certo & conſtituto loco quidlibet referant; extra verò nihil prorſus, ne veſtigium quidem rei compareat.

DElineaturus igitur quidpiam regia magnificentia dignum, quod hominum aſpicientium animos in admirationem rapiat: accipe inſtrumentum noſtrum, ſeu feneſtram meſopticam, quam in Scenographica Arte lib. 2. fol. 124. deſcripſimus; in cujus tela, ſeu peplo eam prius



imaginem, quam in dictis ſubjectis repræſentare deſideras uti hìc Aquilam, delineabis. Hoc peracto firma inſtrumentum in loco determinato, ex quo videlicet ſpectanda dabitur imaginis paraſtaſis; applicatoque oculo ad dioptrum tigilli G, diligenter obſerva, quas partes objectorum paraſtaticorum lineamenta imaginis in tela depicta juxta radium opticum ſecent; ſecundum has enim partes aut pictum, aut ſculptum objectum dabit imaginem ſimilem illi, quæ in tela depicta eſt, quæque nullibi niſi ex loco inſtrumenti in oculos incurret. Poſſunt autem puncta tantum primaria delineationis in objectis paraſtaticis, aut plano hortorum deſignari. Primò, vel oculo determinante in objectis ſectiones, quas imaginis lineamenta projiciunt; vel luce loco dioptri G, conſtituta, & imagine ex aſſere, aut charta efformata exciſaque in plano opaco & loco veli; hæc enim luce ſua in ſpacio delineationi deputato determinabit primæ picturæ delineationem: vel umbra, figura quolibet diaphano velo affixa, hæc enim luce in G, appoſita umbra determinabit in propoſito ſpacio delineationem, ea prorſus ratione, qua in prima parte hujus in probl. 2. & 3. horologia fieri docuimus: hiſce enim tribus modis nullo penè negotio res

in effectum deducitur. Atque ut mentem meam luculentiùs percipias, hic fig. 2. Iconiſmi 28. imaginem viri ponere viſum, quæ cominus & ſecundum longitudinis baſim LM inſpecta, montes, urbes, valles, præcipitia, rupes, flumina, lacus, arbores, ſimiliaque inconcinni campi ſimulacra repræſentabit. Si verò ſupra baſim MD rectam inſpexeris eminus, ſtatim humanæ figuræ imago ex variis arborum, rupium, fluminumque umbris, contexta, non ſine voluptate intuentis ſeſe oculis objiciet, ut figura fuſiùs oſtendit. Pari pacto, poſſet campus aliquis ita ordinari, ut ex certo loco ſpectatus, ſimile phaſma exhiberet. Si enim hanc figuram velo inſtrumenti meſoptici inſcriberes, & operareris juxta traditas praxes, facilè ad propoſitum ſcopum pertingeres.

Campus ἀνθρωπόμορφος figura 22.

Corollarium I.

EX his patet, qua ratione in parietibus alicujus ambulacri longo murorum productu, figura, ſeu imago quælibet ea arte deſcribi poſſit, ut ex ſolo puncto oculi determinato videri poſſit, extra illud verò tota pictura ſylvas, homines, animalia, lacus, hortos, piſcinas, montes, ſimiliaque referat.

Poſita feneſtra noſtra meſoptica, in ejus veli prius imaginem in murum obliquum projiciendam depinges, & deinde operaberis oculo ad G applicato, ut dictum eſt; radii enim optici imaginis lineamenta determinantes in tela, in muro quoque imaginis diſſipatam projectionem ita determinabunt, ut ex nullo alio loco, niſi ex puncto G conſpici poſſit.

Corollarium. II.

Templorum pavimenta.

PAtet quoque, qua ratione in pavimento alicujus templi, aut ambulacri eadem deſcribi poſſint; ut ad ſolum in templum, aut ambulacrum ingreſſum figura determinata compareat, proceſſu verò imaginum ſpecies prorſus evaneſcant.

Corollarium III.

EX his ſequitur, nullum eſſe tam irregularem locum, nullumvè tam diſcontinuis ſuperficiebus diſſipatum, quin in iiſdem imago quælibet hujus ope inſtrumenti depingi poſſit, quod ſub certo tantùm puncto imaginem, ſub nullo alio eandem demonſtret, ut in figura 2. Iconiſmi 28. hujus patet.

Corollarium IV.

Alia hortorum miracula.

PAtet etiam, qua ratione mira in hortis artificioſa inſitione plantarum, & arborum exhibere poſſis, veluti arma, effigieſque Principum, animaliumque varias figuras ex dato puncto, ita affabre conſtitutas, ut penicillo deſcriptæ videantur. In montium quoque rupibus diſordinatis, in ſcalarum gradibus, in intercolumniis, aliiſque locis, quæ hominibus miracula videri poſſint, & ſi eis nihil fallaciæ ſubeſſe poſſit, imò certiſſima ſint, & demonſtrativa, facileque in opus deducibilia. Hac arte urbs quoque conſtrui poſſet, quæ ex edito loco cerrum quidpiam referret. Quemadmodum Dinocratem Architectum montem Athos Alexandro magno efformare voluiſſe hiſtoriæ ferunt. Variè quoque campi, horti, qui eminus conſpecti figuram æmulentur ab artifice propoſitam, quemadmodum in figura 2. hujus Iconiſmi pulchrè patet. Quæ omnia ulterius curioſo Lectori indaganda relinquimus.

Paraſtaſis II. Scenographica.

In tabula unam & eandem, ſeu diverſas imagines ea arte deſcribere, ut nulla, niſi ſub determinato puncto videatur.

IN tabula quadam imago quælibet, verbi gratia Chriſti Salvatoris noſtri delineetur: hoc peracto ſubtiliſſimis filis perpendiculariter in plano imaginis extenſis tabulam cum filis, ita obliquo ſitu conſtitues, ut fila in unam ſuperficiem candidam continuam oculo occurrant. Quo peracto, hoc ſitu firmata tabula in eadem candida filorum ſuperficie imago, verbi gratia Beatiſſimæ Virginis, ad oculi in obliquo ſitu conſtitutionem delineetur; ab oppoſita verò imaginis parte in eadem filorum ſuperficie, alia, verbi gratia, Sancti Joannis Baptiſtæ imago obliquò itidem ſitu effigietur, habebiſque tres diverſas imagines, quarum media orthoptico radio Chriſtum, altera loxoptico Virginem, tertia itidem loxoptico radio Præcurſorem exhibebit. Si verò anoptico, & catoptico radio alias imagines in eadem tabula exhibere velis; fila tranſverſim erunt ducenda, ita ut in plano imaginis cum normalibus craticulatum quid exhibeant. Quibus poſitis, ex ſuperiori parte in filorum ſuperficie una, ex inferiori verò ſecundum anopticum radium in eadem, oppoſita tamen filorum ſuperficie, delineetur altera, exhibebitque una & eadem tabula quinque diverſas imagines, quarum nulla, niſi in certo, & determinato loco videri poſſit; res admodum pulchra, facilis, & ſpectantibus grata. Qua verò ratione harum imaginum paraſtaſis ſpeculis exhiberi poſſit, in ſequenti tractatu dicetur.

Ut imago ex una redatur quintuplex ſola mutatione viſus.

Huc

Huc pertinent vulgares illæ exhibitiones, quas plicatis in modum priſmatum chartis in utroque latere plicatis diverſas imagines depingunt. Item ſcalares illi bacilli trigoni, in quibus gradatim diſpoſitis diſſipatam in dictis bacillis imaginem ſpeculum obliquo ſitu poſitum unitis denuò ſpeciebus demonſtrat: de quibus cum Barbarus, Dantes, & Perſpectiva curioſa fuſiùs tractent, omittenda duximus, hoc loco iis tantùm, quæ propriæ noſtræ inventionis ſunt, contenti.

CAPUT IV.

De Paraſtaſi per ſpecierum in obſcurum locum immiſſionem.

Paraſtaſis III. Luc-umbris.

Qua in obſcuro varia rerum ſimulacra repræſentantur.

QUAMVIS in ſecundo hujus operis libro variè de ſpecierum in obſcurum locum radiatione egerimus; quia tamen ibi vulgò nota tantum tradidimus, hìc reconditiores quoſdam repræſentationum modos tradere viſum fuit. Nota igitur duplicem eſſe modum repræſentationis rerum in loco obſcuro. Primus per radiationem ſpecierum in locum obſcurum; alter per lucem, aut ignem. Singulos ordine proſequamur. Primi generis repræſentatio fit cum vitro, & ſine vitro, uti citato loco explicatum eſt; cum vitro tamen, ſeu cryſtallo lenticulari, omnium optimè in obſcuro loco res exhibentur, ita ut in naturali ſubinde magnitudine exſuperantes horrorem injiciant. Ne verò aut foramen aut vitra lenticularia rationem paraſtaſeos prodat, hac induſtria arficium celabis. E regione foraminis in loco obſcuro fiat receptaculum quoddam in modum cubi, aut parallelipepedi, ut 3. figura Iconiſmi 28. monſtrat, quod totam regionem foraminis concludat tenui, & ſubtiliſſima charta obductum, cujus oppoſitum foraminis latus habeat veram, diſtantiæ ad ſpecies genuinè repræſentandas proportionem. Hoc peracto, ſimulacra rerum forinſecus per ſuas ſpecies in charta alba radiantes ex oppoſita parte ſpectantibus ſe veluti in theatro quodam ſiſtent, ita ut quæcumque foris ſunt, hac induſtria prorſus ad vivum appareant, ſummaque cum commoditate, & majori cum experimenti occultatione repræſententur; cùm nec foramen videatur, nec pupilla lenticularis, ſed ſolæ ſpecies in charta candida pelluſtri innumera colorum varietate refertæ repræſententur; ea prorſus ratione, qua ſupra in prima hujus parte prop. 2. & 3. horologia prodigioſa fieri docuimus.

Hujuſmodi machina memini inſignem artificem uſum in Germania, campos, urbes, ſylvas, ſcenas, omniſque generis ſpectacula ita artificioſè exhibuiſſe, ut nèmo ſibi fieri ea naturali arte, quæ videbantur exhiberi, perſuadere potuerit. Machina erat in forma cubi extructa ABCD, cujus latera forinſecus opaca, in ſingulis lateribus foramen vitro lenticulari inſtructum habebant; intra cubi verò concavum alius cubus EF erat erectus, formatuſque, ſubtiliſſima papyro & pelluſtri obductus, cujus latera tantùm à lateribus prioris cubi diſtabant, quantùm requirebat legitima ad ſpecies rerum quàm optimè repræſentandas proportio: hæc machina in centro fundi F foramen habebat adeò amplum, ut præciſe hominis capax eſſet; machina enim fulcro ſuo inſiſtente, homo ſe per inferius foramen inſinuabat. Deinde lucis meatus hiantes ſtrophiolo, aut alia re, ne quicquam lucis ingredi poſſet, mox obturabat. Hoc peracto ubicumque volebat, firmabat machinam, erat enim ex ita levi materia compacta, ut ſine labore à duobus facilè portari poſſet. His peractis, ſi jucunda ſpectacula cunctis exhibere deſiderabat, intruſis hominum capitibus per imum foramen, apertiſque feneſtrellis ſpecierum trajectioni ſervientibus; & ecce intra concavum mox varia rerum ſimulacra in lateribus papyraceis cubi interioris comparentia, ſingula ſuis colorum varietatibus diſtincta. Vidiſſes hìc montes, campos, ſylvas, homines, bruta, venationes, aliaque ſcenica ſpectacula ita affabrè exhibita, ut nulla pictoria ars ad illa tanta varietate delineanda ſufficeret; accedebat hiſce geſtus ſingulorum, hominum quoque forinſecus circumſtantium facies, geſtus, viſus, loquela, motus dentium, volucrum volatus, qui ita ad vivum repræſentabantur, ut nihil tota mea vita jucundius me vidiſſe meminerim; nam interioris cubi concavum luce externa illuminabatur, ut quis commodè legere potuiſſet. Utilitatem quoque maximam præſtabat hæc machina. Si enim ſylvarum, collium, montium, camporumque cum fluviis, & aquis ruderibuſque projectiones, hominum quoque, & animalium effigies ad vivum delineandæ forent, machinam eis obvertebat: & ecce nullo prorſus negotio, & ſumma voluptate, intra concavi medii cubi latera exhibita dictarum rerum ſimulacra in charta ſe depingenda offerebant ita ad vivum, ut quilibet quantumvis etiam pi-

Mira machina ad ſpecies repræſentandas.

Quomodo Pictor quilibet eſſe poſſit.

pictoriæ artis imperitus imaginum effigies, vel ad pictorum invidiam exprimere poſſet. Quomodo vero ſpecies in hac machina repræſentatæ erigi poſſint; dicetur in ultimo capite hujus partis.

Intellexi, Pariſiis non ita pridem, ſimilem machinam ſub forma Sedilii geſtatorii confectam eſſe, quamque magno pretio divendat; ſed uti ad me ſcribunt & paſſim fatentur, totam inventionis, ſuæ rationem, ex hac à nobis deſcripta machina deſumpſiſſe.

Aliter idem repræſentare noctu.

SI machinam memoratam in conclavi noctu poſueris, ibique ſub ſufficienti illuminatione varia rerum ſimulacra exhibueris, trajicient ea ſpecies ſuas per extimum foramen in concavi cubi interni latera, eademque ad lumen, quæ ad Solem exhibebuntur. Dixi proportionata illuminatione, quia noctu lumen exiguum nihil præſtat, ſed intenſum ad dictam paraſtaſim exhibendam requiritur.

Paraſtaſis IV. Scenica.

De Scenarum apparatu, & luminibus arte confectis.

QUa ratione verò Scenæ, Comœdiæ, Tragœdiæ, ſimiliaque ſpectacula in obſcuro ad vivum exhiberi poſſint, jam dicendum eſt. E cunctis operibus, quæ hominum manibus extructa, atque elaborata, tum aſpectui ſummam jucunditatem, tum animo incredibilem admirationem præſtare conſueverunt, meo quidem judicio, Scenici alicujus apparatus forma decoraque ſpecies haud in poſtremis habenda videtur. Ibi namque in puſillo quidem ambitu optica facultate docente, ſuperba palatia, ingentia templa, ædes complures tum proximæ, tum remotiores, latè vagantes plateæ, diverſorumque ædificiorum generibus inſtructæ, viæque nonnullæ inſuper in longitudinem rectiſſima quadam ratione productæ, quæ tranſverſarum viarum aliarum occurſu mediæ dividuntur, mirifica diſtributione collocantur. Quin etiam triumphales arcus, ſublimeſque columnæ, pyramides, obeliſci, aliaque complura, innumerabili ferè cum majorum, tum minorum, tum mediorum luminum, ſymmetriarum habita imprimis ratione, multitudine fulgentia ibidem ſtatuantur; eadem lumina eo artificio inter ſeſe componuntur, ut adamantes, pyropos, ſaphyros, ſmaragdos alioſque nitentes, & precioſiſſimos lapides quaſi æmulari, imitarique videantur. Hìc Solem, Lunamque fulgentem, ſenſim è tenebris emergentem, & ad ſuperiora gradatim conſcendere, ac demum infra aquas quoque ſe condere videbis tam admirabili induſtria concinnata ſidera, ut vel ipſis ſpectantium oculis illudant; artificis verò induſtria pro meritis ſat laudari non poſſit. Nec minus attonitos animos reddent, dum ſubinde Angelum per æthera labentem, vel planetam aërem tranantem, vel novæ & inſolentis alterius cujuſdam rei ſpeciem intuebuntur. Quid autem ſaltantium, & canentium choris regia pompa & apparatu magnifico inſtructis, veſtimentorum complurium novitate, & elegantia conſpectis pulchrius & amœnius? quid exoticis exhibitionibus rarius? qua variis in locis, tum potiſſimum hic Romæ ad miraculum uſque paradoxas vidiſſe me memini; quorum quidem apparatum unà cum machinis prodigioſis libenter hoc loco deſcriberemus, niſi eum Thaumaturgo Mechanico reſervaſſemus. Si itaque dictas ſcenas circa machinam deſcriptam diſpoſueris, apparebit tibi in interioris cubi concavo ſpacio phantaſticum theatrum omnigena rerum varietate refertum. Hìc univerſæ mundi actiones, fulminis de cœlo caſus, cœli coruſcationes, animalium diſcurſus, circumvolatus avium, hominum varii mores, & conſuetudines gentium; omnia tamen intra exiguum ſpacium; quo nihil magis mirificum fieri poſſe exiſtimo.

Præſtantia Scenici apparatus.

Mira ſpectacula Scenica.

Epitome dictorum.

Paraſtaſis V. Chromatica.

Sive de variis colorum artificiis, ac prodigioſa miſtura.

OMiſſis hoc loco communibus colorum miſturis, de iis tantum hoc loco, quæ reconditum quid ſapiant, agemus. At inter cætera colorum artificia, illud non infimum ſanè locum tenet Turcarum inventum, quo charta infinita quadam colorum varietate depingi ſolet, pictura verò nunc in undas pelagi profuſas, mox in marmor variegatum, ſubinde in pennas avium diverſicolores degenerante; inventum omnino admirabile & arcanis turgens.

Chartæ Turcico more pingendæ ratio.

GUmmi draga canthinum per triduum aquæ puriſſimæ immergitur, donec in album liquorem ſolvatur: tum percolatur, & in capſulam ejuſdem cum chartæ foliis amplitudinis, profunditatis verò duorum, aut trium digitorum, infunditur. Obſervandum verò, ne tenacior ſit, vel etiam rarior aqua hujuſmodi: ſecus enim conjecti colores vel propter tenacitatem aquæ non aptè ſeſe explicarent; vel propter ra-

raritatem, & liquiditatem nimiam datas figuras minus fideliter retinerent.

Conditio colorum. Quò leviores fuerint colores, hoc aptiores futuri ſunt. Lacca ad rubeum; Inda, ut vocant, ad cœruleum colorem videntur aptiſſimi; præſertim ſi Indæ miſceatur albus aliquis color ad nimiam ejus ſaturitatem diluendam. Auripigmentum & ad flavum, & ceruſſam ad album, licet graves ſint natura ſua, cum leviores deſint, cogimur adhibere. Singuli ſeparatim, aqua, ovi albumine ſoluto, bovinique fellis, & olei, quod vocant Petroleum, exigua quantitate ſupra marmor apprime deluuntur, & in ſuas quique ſcutellas deſtringuntur, nec craſſi nimis, nec nimis liquidi, ſed medio quodam modo temperati. Obſervandum, cum penicillo in paratam prius aquam aſperguntur, ut æquali, & uniformi tenore ſeſe effundant ſupra aquæ ſuperficiem in ſatis amplum orbem, decidentes guttæ ſingulæ; quod ſi non contingeret, aliquid fellis de novo infunditur, & permiſcetur donec optatus finis attingatur.

Colores ita aſpergendi ſunt ſinguli, ordine quidem nullo certo, ſed eo, quem docebit experientia melius convenire; ut cum aquæ ſuperficies omnino coloribus tecta latuerit, ab aſperſione ceſſetur. Cujus etiam aliud ſignum eſt, cum colores in ſe ſatis collecti, & nativo ſplendore inſignes, non autem diluti, & emortui apparebunt: niſi fortè vitium hujuſmodi, vel ab ipſo colore, qui ex ſe minus ſit illuſtris, vel à nimio infuſo felle, quod non rarò accidit, oriretur. Si enim pluribus, quam par ſit coloribus oneretur aqua; præterquàm quod fundum petunt, & aquam inficiunt, minus bene præterea obſequuntur ipſos ſulcanti calamo, vel pectine, minuſque terſas, & bene præciſas colorum lineas exhibent; in quo tamen totius hujus picturæ ſplendor, & pulchritudo poſita eſſe videtur

Quomodo Jaſpidis colores fiant. Infuſis igitur coloribus, & aquæ ſuperficie variis colorum guttis in Jaſpidis modum obducta: vel ita chartam pingere cupis, ut hujuſmodi Jaſpidem referat; & tunc folium chartæ ſenſim in aquam depones, ab extrema ejus ora facto initio, donec ad alteram oppoſitam perveneris: tum totus chartæ extremus ambitus capſulæ lateribus adhærens digito leviter currente premetur, ad hoc ut color omnis, qui ſolet in huiſmodi ambitu reſidere, ab ipſa charta aſſumatur, ne quid ſuperſit. Denique apprehenſa chartæ ora ſenſim eximitur, & in loco plano ſiccanda exponitur.

Quomodo plumæ in charta effigientur. Vel, non Jaſpidem, ſed alias figuras, ut vortices, ut plumas, & cætera, cupis exprimere; tunc verò calamo hinc inde ducto reductoque, ab uno capſulæ latere ad oppoſitum guttas omnes ſecabis, & in longum produces. Quibus peractis pectinem aciculis ordine longo diſpoſitis conſtantem à ſummo capſulæ latere ad imum deduces; ſic enim tranſverſi colorum ductus ſecabuntur perpendiculariter, & folia, ſive plumas exprimeent; quas denique in gyrum, ſive ſpiras, aliaſve lineas irregulares, ejuſdem calami opera licebit pro arbitrio detorquere. Cæterùm totum hoc opus expeditum artificem deſiderat; licet enim colores ſupernatent, defluunt tamen ſenſim, & aquam inficiunt, ſi longiori mora ei incumbant. Quamdiu verò aqua eadem uſui eſſe poſſit; vix certo poteſt aſſeri, cùm id pendeat ab experientia: cùm enim coloribus infecta, & turbidior obſervabitur, tunc erit effundenda, & purgata diligenter capſula, alia de novo adhibenda.

Quicunque modum prædictum bene obſervaverit, is haud dubiè portam ſibi ad infinitas alias inventiones apertam inveniet; quas tamen curioſo Lectori indagandas relinquo.

Alter modus priori arcanior.

Novum inventum tingendi imagines. PRodiit hoc ſæculo mirabile quoddam imaginum tingendarum in Francia inventum artificium. Spectantur enim imagines omni colorum genere depictæ, ſed non ſemper, & ubique, niſi tunc potiſſimum, cùm luci fuerint expoſitæ (tinguntur enim illo non pictæ imagines, ſed æri tantùm inciſæ) quæ hoc artificio tinctæ, ne ullum quidem veſperi ad candelam, aut interdiu ad umbram demonſtrant coloris veſtigium; at Soli, lucique diverſæ expoſitæ, imagines phantaſtico quodam & omnigeno colore depictas oſtendunt, cœleſtis iridis coloris, & qui eſt in cauda pavonum, cæterarumque avium plumis, aurea, punicea, crocea, purpurea rubeaque varietate æmulas. Horum colorum alii ad lucem, interim aliis latitantibus, maxime perſpicui ſunt, ex latibulo verò productis hiſce reliqui evaneſcunt. Res ſupra quam dici poteſt aſpectum decipiens, cùm hic color terrenus neutiquam ſit, nec penicillo inductus, ſed latentis naturæ induſtria per evaporationem in charta, ut paulò poſt dicemus, productus. Quod inventum, cùm primùm vidiſſem, hæſi aliquantulum, fateor, ad inuſitatæ rei ſpectaculum: ſed naturæ latebras confeſtim ſubolfaciens, ſecretum (quod ne pro multa quidem auri copia communicare volebat oſtentator) Dei gratia ex naturæ prin-

ci-

cipiis integrum non admodum intenſo ſtudio erui, quod & curioſo Lectori ſine ulla recompenſatione libenter communico. Ita autem procede. Accipe ſalis communis, ſalis ammonici, duplum primi, vitrioli Romani, Cyprii, viridis nimirum, & cœrulei, aluminis Tolfici, vulgo da la Rocca, tantum ex uno, quantum ex altero; miſceantur omnia ſimul, ponanturque in balneo vaporatorio Chymiſtis noto, & mox ubi liquefactam ſalium miſturam vaporare ſenties, acceptas imagines æri inciſas vapori expones, & colores ſalibus vitrioliſque naturaliter inſiti vapori permixti, imagines mox dicta colorum geneſi tingent.

Porrò hæc colorum geneſis occaſionem nobis dedit ulterius philoſophandi circa colores illos phantaſticos, quos aqua ex ligno illo Nephritico non ita pridem ex Nova Hiſpania adducto (de quo fusè lib. 1. par. 2. prop. 1. egimus) tincta producit: quorum ratio, cauſa, & origo, quæ citato loco nos latebat, hujus myſterii ſpeculatione intellectui tandem ſeſe prorſus manifeſtam præbuit. Puto enim aquam dictam pro diverſa umbrarum motione diverſimodè apparentem, eandem originem habere, quam colores hoſce ſalinos, de quibus jam tractamus, per evaporationem imaginibus inductos. Cùm enim dictum lignum ſale ammoniaco turgeat, in ſale verò ammoniaco omnia colorum ſemina lateant, quemadmodum ſuperius citato loco dictum eſt; fit ut colores illi reſoluti, humidoque communicati, pro diverſa lucis incidentia diverſimodè quoque aquam coloratam exhibeant. Atque hanc genuinam colorum in dicta aqua apparentium cauſam exiſtimo. Si quis verò meliorem hujus chromatici prodigii cauſam adduxerit, huic non invitos nos ſubſcripturos pollicemur.

Chromatiſmi in ligno Nephritico, quo aquam tingit, vera cauſa.

In Sale Armoniaco omnia colorum genera.

CAPUT V.

De Paraſtaſi Anaclaſtica.

Sive de rerum per radios refractos in aquis, & vitreis corporibus exhibitione.

Paraſtaſis VI.

Qua ſub aquis, per ſphæras vitreas, vitra polygona, admiranda rerum ſpectacula exhibentur.

Experimentum I.

Imaginem ea induſtria conſtruere, ut ex eodem puncto viſa decreſcendo paulatim in nihilum abeat, & ex nihilo iterum in perfectam imaginem excreſcat. Vide fig. 1. Icon. 29.

Iconiſmus XXIX.

MIRA res eſt refractio: hujus enim ope res alioquin latentes, & inviſæ, in lucem emergunt, conſpectui ſeſe ſiſtentes; hujus ope ſtellæ, necdum ortæ, jam ortæ ſpectantur; hujus ope Montes, & Inſulæ in mari inviſæ, certo tempore ſe ſpectandas præbent. Qua igitur ratione ſpectacula varia, hujus quoque ope exhibere poſſimus, videamus. Fiant duo vaſa BC, intus coagmentatione diaphragmatis ſeparata: B ſit inſtar luteris cujuſdam, aut labii; inferius verò cujuſvis etiam magnitudinis, utrumque ſuo inſtructum epiſtomio. Habeat autem vas duas columnas, quibus imponatur aliud vas A, cum epiſtomio V, impleatur utrumque vas A, & B aqua limpidiſſima. In fundo luteris B ponas quamlibet imaginem, ita ut ex certo puncto O, quod nunquam poſtea mutabis, eminus videri poſſit ſub aqua. Hoc peracto, aperto epiſtomio S, aqua vaſis B in vas C defluat: & ecce imago fundo impoſita paulatim ita decreſcet, ut ne ullum quidem ejus veſtigium ampliùs ſuperſit (ſemper obſervando certum ad videndum conſtitutum punctum.) Quæ res dici vix poteſt, quàm attonitos ſpectantes teneat. Si verò eam in ſuam priſtinam formam reſtituere velis, aperto epiſtomio V, aqua defluens ex A, luterem B denuo implebit: cum aqua itaque creſcente creſcet figura imaginis uſque ad figuram perfectam; & quod prius neutiquam oculis incurrebat, jam paulatim per partes in perfectam imaginem aſſurgens oculis conſpiciendam ſe præbebit.

Corollarium I.

HInc patet, ſi aurea Solis figura ponatur in fundo vaſis hoc ſane inſtrumento, ſi ullo alio, Solis ab ortu in occaſum motionem perfectè unà cum horarum differentiis, quas intrinſecæ vaſis ſuperficiei κατὰ τὴν τόρνον inſcribes, exhiberi poſſe.

Corollarium II.

PAtet quoque, hoc opus multò fore mirabilius, ſi in fundo figura diſſipetur; ſic enim quantumvis mutato puncto oculi, nihil ex figura comparebit.

Experimentum II.

Ut imagines de repente compareant & diſpareant.

FIat vas mediocre fundum vitreum habens, pice, reſina, calce, alioque ſimili miſturæ genere reliquo vaſi coagmentatū: ſub vitreo verò fundo fiat rota quædam in circuitu varias figuras continens; hæc rota circumacta aliquas figuras condet, alias manifeſtabit, præſertim ſi vaſis operculum aperturam habeat tantam, quanta ima-

Spectaculum hydromanticum.

imagini oſtendendæ ſufficiat. Imago enim infra fundum conſtituta, & aperturæ reſpondens ita elevabitur, ut in ſuperficie aquæ repræſentata videatur. Quod ſpectaculum vehementer mirantur nonnulli, dum capere non poſſunt, quomodo ſimulacra ſuper aquam compareant, quæ tamen nullibi nec intra aquam, nec ſubter aquam inveniuntur. Experimentum difficile non eſt, dummodo fundum vitreum bene conſtituas.

Corollarium.

Planetarium hydromanticum. EX his patet, qua ratione ſimulacrum Planetarum ſingulis horis hac methodo exhiberi poſſit: ſi videlicet rota ſingulis ſex horis circumacta ſiſtat Planetam regentem. Quod ſpectaculum quandam hydromantiæ ſpeciem habere quis non videt? Sed hæc omnia curioſi Lectoris ingenio in opus deducenda relinquamus.

Experimentum III.

Per vitreas ſphæras, ſive phialas, rerum ſpecies exhibere.

VItreis phialis in ſphæram conſtructis depingantur quælibet figuræ. Notandum autem, figuras in vitris levi, & aëreo colore depictas hanc habere proprietatem, quòd Soli aut alteri lumini expoſitæ, in certa diſtantia, imaginem in telam candidam cum omnibus coloribus projectam exhibeant. *Varia ſpectacula per tranſmiſſionem luminis.* His itaque in vitreis ſphæris depictis, ſi retro phialam aqua plenam lumen poſueris, ſingulæ ſpecies imaginum in ambitu vitri pictarum in objecta papyro non ſecus ac ſi ab objectis abſciſſæ exhiberentur, demonſtrabit: quam projectionem, ſi machinæ in paraſtaſi 3. indicatæ applices, ea omnia, quæ ibidem exhibuimus, hic quoque exhibebis. Quæ omnia perfectius exhibebuntur, ſi in chartam albam per intermediam lentem ſpecies trajeceris, quemadmodum in nova noſtra Steganographia docemus. Eſt & alius modus, quo ut plurimum in feſto Natalis Domini ad præſepe exhibere ſolent. Phialam intra aperturam muri alicujus procul aqua plenam, deinde in lignei alicujus orbis limbo imagines affigunt hiſtoriam feſti æmulantes, quantùm fieri poteſt exiguo ſpacio à phiala diſſitas. Deinde candelæ infra poſitæ orbem calore circumagunt: & ecce ex altera parte ſimul per phialam imagines quaſi aquæ innatantes non illepido ſpectaculo ſpectantibus ſeſe offerent.

Experimentum IV.

Per priſmata vitrea, ſeu vitra trigona, mira ſpectacula exhibere.

IN primo libro de materia priſmatis vitrei, ſeu trigoni vitri, ſatis dictum eſt: nunc opportunitas poſtulat, ut eorundem theoriam ad inuſitatos effectus producendos applicemus. Vitrum trigonum notum eſt innumeros de ſe fundens colores; ut *Iridis exhibitio.* autem ſucceſſum habeat paraſtaticus apparatus, paulò majora ſolito fiant oportet. Iridem igitur primo exhibebis, ſi loco obſcuro Solis radios per vitrum tranſire permittas: in concavo enim iridem cum omnibus colorum diſcriminibus perfectè exprimet.

Corollarium I. Paraſtaticum.

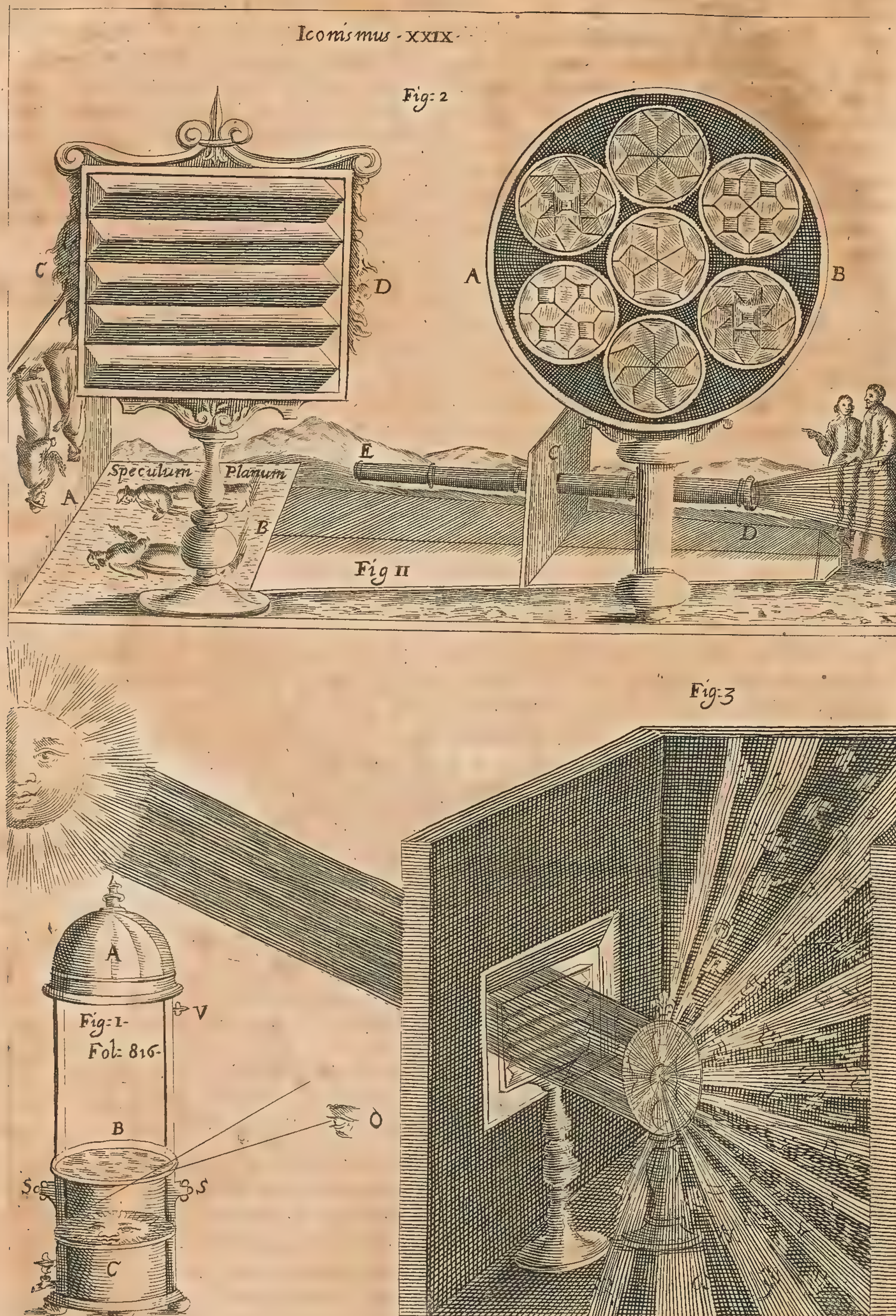
Ut cubiculum præſtantisſimis peripetaſmatis veſtitum videatur. Vide figuram 2. Iconiſmi 29.

TRigona vitrea 3. 4. 5. vel quotlibet volueris, ita in unum conjungantur, ut ſe angulis ſolidis contingant, ut hic in CD factum vides. Hoc polytrigonum intra foramen Soli expones, & illicò Solis radius vitra permeans, totum cubiculum cœleſti quodam, & luminoſo ornatu ita depinget, ut paradyſum haud incongruè referat. Qui radii ſi ſpeculo concavo excipiantur, mox nova ſpectacula videbis coloris, à prioribus multùm diſparata; ſi verò per vitrum reſpexeris, omnia tibi forinſecus exhibita, infinita colorum varietate neſcio quid cœleſte exhibere videbuntur.

Corollarium II.

Ut totum cubiculum omni pretioſo lapide ornatum compareat. Vide figuram 3. Iconiſmi 29.

INter cætera ſpectacula, ex quibus maximam voluptatem me percepiſſe memini, hoc quod jam docebo non minimum eſt; dici enim vix poteſt, in quantam admirationem ſpectantes rapiat: ita autem proceditur. Accipe vitra polyedra quotlibet hoc ordine, quo hic in AB fig. 2. factum eſſe vides, in modum radiorum connexa, conformataque ſingula autem polyedra ejus figuræ ſint, cujuſmodi in multiplicandis rebus adhiberi ſolent, quæ multis lateribus conſtant. Hoc peracto, in loco ſpectaculo exhibendo deputato, polytrigonum præcedens aperturæ ſuæ inditum, radiis ſolaribus exponatur. Quo facto radios Solis trigona penetrantes ſiſtemate hoc polyedro excipies, qui in utroque mi-



rificè refracti, diffuſique, totum cubiculum repente inſolenti quodam ſpectaculo, id eſt, omni pretioſorum lapidum genere tam ſuperbè, & magnificè adornabit, ut nihil ſimile te vidiſſe fateri debeas. Intueberis hic ſmaragdos, pyropos, ſaphyros, amethiſtos, ita naturaliter repræſentatos, ut vel ſenſus ipſos mira colorum vivacitate fallant; nam color ex lucis in tanta ſuperficierum diverſitate refractione productus, omnem materialium colorum pulchritudinem ſuperat.

Corollarium III.

Rotam ſtellatam in cubiculo obſcurato repræſentare, quæ circumvolutione ſua cœlum ſtellatum referat.

SI verò cubiculum in cœlum ſtellatum convertere velis, fac, ut polyedron hoc ſyſte-

Cœlum in cubiculo quo exhiberi poſſit. ſyſtema ſolaribus radiis expoſitum circa axem aperturæ feneſtræ inditum, ad inſtar rotæ circumagatur: & ſeſe jucnndiſſimum ſpectaculum offeret; omnes enim lucidiſſimæ lapidum figuræ in orbem actæ cœlum ſtellatum intra obſcurum cubiculum, non ſine intuentium admiratione, referent. Quæ omnia majori cum admiratione evenient, ſi intra concavum cubi papyracei, cujus ſupra Paraſtaſi III. mentionem fecimus, in lateribus cubi repræſentata ſpectentur.

Experimentum V.

Ut cubiculum, ſeu conclave, omneſque in eo homines, virides, & dato colore perfuſos videas.

Mizaldus & Porta hoc ſpectaculum exhibent lucerna, cujus oleum ſit ærugineo colore una cum ellychnio tinctum. Ego rem meliorem ſucceſſum habere comperio per vitream ſphæram, ſeu phialam, vel ex viridi vitro confectam, vel aqua ærugineo colore tinctam. *Colore dato vultus hominum pingere.* Si enim aperturis feneſtrarum hujuſmodi phialas cum luminibus à poſteriori parte expoſueris, illæ totum cubiculum, omnemque apparatum, uti & vultus homnium, ærugineo colore mox inficient. Idem continget ſi flavo, ſi rubro, ſi cæruleo, ſi nigro colore aquam phialarum imbuas; omnia enim dictis coloribus imbuentur: ſi verò poſueris phialas aqua flava, & rubro colore tinctas, aureus color juxta ea, quæ lib. 1. Prob. 3. de mixtura colorum diximus, naſcetur. Ita pro miſtura colorum, phialæ quoque diverſo colore imbutæ, diverſo colore imbuent conclave. Præſertim ſi lumen in medio phialæ fuerit: quod qua ratione fieri debeat, docuimus in Arte Magnetica lib. 3.

Diacriſis Authoris.

Utrum juxta Anaxilaum, Albertum, Portam, domus plenæ ſerpentibus cæteriſque animalibus repræſentari; & utrum homines accenſa lucerna in quodlibet animal transformari luminis ope poſſint.

Porta ex Anaxilao, & Alberto, multa refert, quibus ſola accenſa lucerna quidlibet in conclavibus repræſentare, adeòque homines aſininis, equiniſque capitibus conſpicuos exhibere poſſe arbitratur. Cujus rei veritatem hoc loco examinare viſum eſt; partim, ne curioſi novitate rei allecti in errores graviſſimos incidant; partim etiam, ut ſola veritas, expulſis omnibus fucis, & impoſturis, locum inveniat. At ne viro cæteroquin de Repub. litteraria optimè merito injuriam faciamus, ejus prius verba citanda duximus; ita autem inquit libro ultimo ſuæ Magiæ Naturalis: *Diu multumque cogitavi* (inquit Porta) *utrùm antiquitùs arcana hujuſmodi ignorantes, an veritati reſponderent, quæ de iis dicuntur, & ab impoſtoribus promittuntur: nec parum gaviſus ſum, cùm inter antiquos multos compererim, quibus hæc fuerunt curæ: præſertim Anaxilao, Plinianæ aſſertioni fidem adhibendo; nec parùm in his inveniendis deſudavimus ad explendam noſtram hiſtoriam. Ut igitur equina, vel aſinina videantur adſtantium capita, ita procedito. Equo abſcinde caput, vel aſino non mortuo, ne languida ſit virtus: ejuſdemque capacitatis fictilem fabricato ollam oleo plenam, ſuiſque pinguedine ut ſuperemineat, os operculo, tenacique munies luto, ignem ſubde lentum, ut planè bulliens tribus ſervetur diebus oleum, elixataque caro in oleum currat, ut nuda ſpectentur oſſa, pila tundito, pulviſque oleo permiſceatur, quibus adſtantium capita perungantur.* *Ridicula ſpectacula.* *Similiter in lampadibus ſtupei funiculi in medio ſtatuantur, nec prope, nec longe, ut res poſtulat, & monſtruoſo aſpectu ſpectabere. Ex humano capite recenter obtruncato electum oleum, animalibus faciem hominis inducit: ſic variis animalium capitibus monſtruoſiora reddes corpora, ſi iis accenſis liciis illuſtrentur domus. Quod fido claude pectori: nam uti arcana ab antiquis celabantur, nec facile ex eorum eruitur dictis. Aliter tamen docet Anaxilaus, nec irritè: Equorum virus à coitu accipiatur, noviſque lampadibus ellychniiſque accenſum, hominum capita equina viſui monſtrificè repræſentabunt: de aſininis idem proditur.* Hæc ſunt, quæ Porta promittit. Singula igitur ſecundùm naturæ principia examinemus, ut quid in tam lubrico negotio credendum dignoſcere valeamus. Primò abſcindi capita animalium, eaque in olla nova oleo plena unà cum pinguedine ſuis condi præcipit: oſſa quoque pila tundantur, atque ex pulvere oleo permixto unguentum fiat, quo capita transformandorum ungi priùs debent. Vide obſecro modum ridiculum, & ride ingenti detecta impoſtura: putat enim figuram equini, aut aſinini capitis oleo hac arte ita imprimi, ut illud ellychnio accenſo ſpecies impreſſionis factæ extra ſe exhibeat. At quid connexionis oleaceus liquor cum figura capitis aſinini? *Onoparaſtaſis, ſive exhibitio hominis ſub capite Aſinino.* quid ellychnium accenſum ad figuram repræſentandam proportionis habeat, non video: quid porro inunctio capitis humani cum oleo onoparaſtatico virtutis habeat, ad hominem aſinino capite repræſentandum, multò minus concipere poſſum; cùm nec ullum in natura fundatum principium hìc appareat, ex quo hoc phantaſma onopara-

raſtaticum deducere valeamus. Vel enim hoc caput aſini in oleo ſenſibilem ſui figuram relinquit impreſſam, vel non relinquit; ſed ſola ſympathica quadam virtute agit; utrumque ridiculum, & commentitium eſſe convincitur; prius non minùs ridiculum, quàm falſum, hoc oſtendo argumento. Omnis aqua, ſicuti & reliqui humores, ob naturæ fluxibilis inconſtantiam hoc ſibi habent proprium, ut impreſſionis alicujus figuræ prorſus ſint incapaces; non loquimur hìc de ſpeciebus rerum ex aqua reflexis; illæ enim non ſunt ſpecies impreſſæ, ſed ex ſuperficie ſpeculari ad oculum repercuſſæ; ſed de illa, quæ in meditullio liquoris exhibentur. Quod cùm ita ſit, quis jam non videt, equini capitis ſenſibilis in oleo figuræ impreſſionem eſſe impoſſibilem? Accedit, quod oleum ad repræſentandum res maximè debet eſſe illuſtre, & diaphanum. At quis non videt ex hac capitis aſinini elixatione in oleo facta, oleum, non dicam in ſuo ſtatu naturali permanere, ſed quantum quantum in jus craſſum, denſumque omni diaphaneitate olei deſtructa degenerare? Impreſſio igitur ſpeciei capitis equini impoſſibilis eſt. Sed examinemus alteram partem, qua putant per inſenſibilem quandam operationem ex occulta quadam ſympathia exortam, hanc exhibitionem monſtroſam fieri. Stolidiſſimum non minus quàm imperitum ratiocinium nullis prorſus naturæ principiis fundatum.

Refutatio dictæ onoparaſtaſeos.

Quod ita probo: Omnis actualis ſpecierum repræſentatio, de qua propriè hoc loco agimus, neceſſariò in eſſe & fieri dependet ab objecto prototypo reali, & actu exiſtente: ſicut enim nemo videre poteſt objectum, niſi id verè, & realiter, vel apparenter exiſtat; & ſicuti lumen eſſe non poteſt non exiſtente lucido corpore; ita ſpecies rem in obſcurum locum trajectæ repræſentare nulla ratione poſſunt, niſi verè, & realiter exiſtente objecto radiativo, cujus ſunt veluti ad viſionem efficiendam vicariæ. Sed ut homo equino capite conſpicuus videatur, neceſſariò requiritur aliquod ſenſibile prototypon, quod eum exprimat; ſed hoc nulla ratione in oleo inſenſibile concipi poteſt; falſum igitur & hoc principium, & inconciliabile cum principiis naturæ. Dixi verum, reale, ut excluderem præſtigia, quibus magi ope Dæmonis poſſunt oculis imprimere figuram, exhibendo oculis, quæ verè extra oculum non exiſtunt: ſicuti & in ſcotomia quoque, & melancholia laborantibus contingere videmus, qui multa vident, quæ nullam extra viſum exiſtentiam habent. Sed loquimur de oleo, quod equino capite ſibi impoſito, ac longo tempore macerato, vim obtinere dicitur repræſentandi res ſub equino capite; quod dicimus eſſe mendacium turpiſſimum, & meram impoſturam, artem omnibus naturæ principiis repugnantem. Hujus farinæ quoque ſunt omnia illa, quæ Alberto Magno falsò adſcribuntur, paraſtatica phaſmata: ut, dum ſi de ſanguine aſelli tollant, capitaque hominum inungant, ſe homines ſub aſinina forma ſpectaturos arbitratur, & ut triplici capite conſpicuum videas hominem, hanc præcipit operationem Pſeudo-Albertus. *Accipe de pilis aſini mortui, & fac funiculum & ſicca. Sume medullam de oſſe principalis dextri humeri, & miſce cum virga virginea, & line funiculum, & pone ſuper liminaria domus; ingredienteſque domum tria capita habebunt: ſic qui in domo ſunt, intrantibus aſini videbuntur.* In quo experimento cùm quot verba, tot ſuperſtitiones ſint, indignum eſſe ratus ſum, ut in eo refutando tempus teratur. Ad hæc quoque deliramenta revocantur omnia, quæ Weckerus ex Alberto, & Porta refert, in quo nihil ſtultius, quam quod Pſeudo-Albertus hominem velit ſimilibus nugamentis ſub forma Angeli exhibere. Atque hæc de transformatione hominum in animalia ſufficiant. Qua ratione tamen hæc metamorphoſis naturali actione ſpeculorum ope perfici poſſit, dicetur in ſequenti tractatu de Magia Catoptrica. Alterum nugamentum eſt, quòd multi putant ſi hac ratione poſſe in conclavi quodam rerum dictarum ſpecies in muro quoque delineare. Et primo quidem Porta hac ratione domum uvis plenam exhibere ſe poſſe putat. *Cum defloreſcere jam incipiet uva, vas puro plenum oleo accommodetur infra, cui racemum cum frondibus immerges: firmetur ne hinc inde convellat ventus: feriat illud ſol, operculo gypſato, & pellicato, relicto tamen foramine, quo petiolus intromittatur, ita immorari ſinito. Vbi perfectam receperit uva maturitatem, linteo exprimitur, expreſſuſque humor ſervatur in oleo ſolis diebus paucis: lucernis demum accenſum omnia uvis cernes plena, frondibus & arboribus circumvallari videberis.* Pulchra ſane verba, & ad perſuadendum mirificè compoſita; ſed ne mireris Lector; Agyrtarum, & Circumforaneorum proprium eſt, ſimplici, & credulæ turbæ verminoſas merces ſpecioſis verbis divendere. Quis enim non videt, uvam oleo inditam, non tantùm non ad maturitatem devenire, ſed & olei penetratione macertatam prorſus in aliud compoſitum degeneraturam? Dato tamen, non conceſſo, ad maturitatem eam devenire; at quis ex priori ratiocinio noſtro

Refutatio altera.

Magica metamorphoſis Alberti.

Domus ut uvis plena appareat.

ſtro non videt; uvæ expreſſæ ſuccum oleo permiſtum nihil virtutis ad repræſentandum obtinere? Falſum igitur experimentum, ſicuti omnia cætera, quibus domum argenteam exhibet, ſi ſuccum è caudis lacertarum nigrarum oleo miſtum lucernæ indat; vel quibus domum totam ſerpentibus plenam exhibeat, ſilicium fuerit ex pinguedine, & ſpolio ſerpentis nigri, & panno exequiarum, idque in oleo ſambucino accendatur. Quid, quæſo, hic panno exequiarum cum ſerpentum exhibitione? Apage cum inſulſis hujuſmodi, ſuperſtitioſiſque machinamentis. Ignoſce, Lector, ſi diutius me videas circa hujuſmodi inſanias verſari; hoc enim eo à me conſilio factum eſt, ut curioſa, & imperita juventus ſibi ab hujuſmodi commentis, quibus non rarò pactum, illuſioneſque Dæmonum ingrediuntur, omni ſtudio caveat; neque ulla ratione illis aſſentiatur, niſi ſecundùm naturæ principia prius exacta rationis trutina examinatis, in omnibus non tam quod factum, quàm quid fieri debeat, ſibi perſuadeat. Multa tempus aperit ab Authoribus non infimæ ſortis paſſim citata, quæ præter opinionem omnium ſcholas etiam irrepentia; experientia tamen rerum magiſtra, falſa, mendacia, & plena fucis, impoſturiſque eſſe docuit comprobavitque. In naturæ imitatione non quidlibet, ſed id quod naturæ operationi quàm maxime conſentaneum, eligendum eſt. Qua ratione verò ſecundum naturæ operationem exhiberi debeant, jam dicendum eſt.

Domus Serpentibus plena.

Experimentum VI.

Cubiculum plenum figuris uvarum, fructuum, animalium ſerpentium exhibere.

Pantoptica Machina.

DUplici ratione hæc phaſmata exhiberi poſſunt; vel ope inſtrumenti noſtri Paraſtaſi 3. propoſiti per ſpecierum in obſcurum locum injectionem, vel vitrorum ope. Prius ita inſtituetur. Fiant in lateribus machinæ noſtræ pantopticæ quotlibet foramina minutiſſima; deinde extra machinam è regione foraminum imago uvæ, vel alterius fructûs, Soli exponatur; & radiantes uvæ ſpecies per foramina in extima interioris cubi latera trajecta, intus conſtitutis pro foraminum multitudine, uvarum figuris omnia plena exhibebunt. Idem continget, ſi loco uvæ poma, pyra, pepones alioſque fructus, aut etiam quorumlibet animalium figuras poſueris; ſi verò ab omnibus lateribus diverſas res ſtiteris, ſingulæ in ſuis correſpondentibus lateribus diverſas quoque figuras referent.

Aliter.

Per vitra polyedra, quomodo repræſentatio rerum inſtituenda.

FIat polyedrum vitreum, ſeu, criſtallinum, quorumlibet laterum, in quorum ſingulis lateribus eadem depingatur imago: hæc enim ſolaribus expoſita radiis ſpecies, juxta laterum multitudinem in oppoſitum obſcurati cubiculi parietem trajiciet, unde totum cubiculum apparebit plenum imaginibus: Ut ſi in lateribus polyedri uvas depinxeris, cubiculum uvarum; ſi ſerpentes, ſerpentum ſimulacris implebitur, & ſic de cæteris. Quæ res majorem ſucceſſum habebit, ſi figuræ per intermediam lentem trajicientur. Res quoque ſucceſſum optatum minimè ſortietur, niſi polyedrum grandiuſculum fuerit: neque neceſſe eſt, ſit ex uno fruſto criſtalli in varias ſedes, aptati; ſed ſufficiunt fruſta vitri puriſſimi, ita ſibi commiſſa, ut unum polyedrum referant. Plura ad hanc rem pertinentia vide in Magia Catoptrica.

CAPUT VII.

De Pyroparaſtaſi, ſive de Igneorum ſpectaculorum exhibitione.

DE ſpectaculis aëreis in præcedentibus fusè dictum eſt: ſupereſt ut de Pyroparaſtaſi, ſive igneis repræſentationibus aliquid dicamus. In quo tamen ita verſabimur, ut non niſi quæ ad Lucem, & Umbram pertinent, tractemus, reliqua verò ignis prodigioſa opera in Mundum ſubterraneum conſultò dilaturi, in quo de ignium mira vi in rerum productione ex profeſſo tractabitur.

Experimentum I.

De attritu ignis.

IGnis totius naturæ theſaurus, quo ſicuti nihil non conſtat, ita ſine eo omnia in interitum ruunt; ideò ſingulari naturæ providentia omnibus, & ſingulis rebus inſitus, uti omnium maximè neceſſarius eſt, ita nullibi deeſt; non è ſilicibus tantùm, ſed ex quavis re elici poteſt. Ita quidam Americæ populi duobus lignis ſibi invicem inditis verſatione unius intra crenam alterius loco ſilicis ignem elicere ſolent. Quæ autem ligna facilè attritu ignem concipiant, ſupra in lib. 1 dictum eſt: Laurus, Rhamnus, Ilex, & Tilia. Ex his omnibus terebram faciunt, ut attritu acrius reſiſtat, & pertinacius opus expediat; conceptaculum verò ex hedera, ſylveſtri vitæ, & ſimilibus exſiccatis, & penitus omni humore vacuis lignis. Ego laurum lauro, ſerula, ſerula fune ſuper ea celeriter, & vehemen-

ter moto, confricandam eſſe cenſeo, adjecto aliquanto minuti ſulphuris, aliiſque aridis nutrimentis, ut fumo exeunte flammam concipiat.

Utrùm lapis fieri poſſit, qui ſolo ſputo flammam excitet, & infra aquam ardeat.

APud ſecretarum rerum Authores, arcanum quoddam invenio lapidem conficiendi, qui quovis humido, etiam ſputo madefactus flammam excitet: quod experimentum mirantur multi; at cùm nullum unquam opificem hujuſmodi quid attentaſſe audiverim, ego experimenti pericula faciens, quid circa id compererim, tunc manifeſtabo, ubi prius lapidis compoſitionem adduxero. Miſtura lapidis hæc eſt. Magnetem lapidem in ollam, vel in aliud conſimile vas conjice viva calce immerſum, addito aliquanto caliphoniæ; cum vas expleveris, id figulina creta circumlito ſpiramento, fornaci, donec percoquatur, inditur: deinde exemptus in ollam injiciatur, cretaque denuo illita fornaci imponatur, hancque pragmatiam tamdiu repetes, donec vehementer incanduerit: hæc enim miſtura, mox ut humidum contigerit, in flammam abit. Ita tenent Authores. At ego, qui experimentum rei feci, nihil horum reperi; unde Lectorem omnia, quæ apud Authores paſſim inveniuntur, niſi priùs manifeſto, experimento patuerit, temerè credere nolim. Sunt enim multa, quæ ſecundum theoricas rationes certiſſima, & infallibilia videntur, etſi in praxim deducta nullum unquam ſucceſſum ſortiantur. Hiſce doctus nolui quicquam in toto hoc libro aſſerere, niſi priùs ejuſdem experimentum me certiorem reddidiſſet. Si enim vera eſſent, quæ de hoc lapide narrant Authores, jam nullus Princeps foret, qui non ſecum hujuſmodi portaret; jam nullus amplius in poſterum ignitabulorum uſus eſſet futurus; cùm tam facilè aliunde flammæ copiam habere poſſimus. Sed & rationibus id oſtendam fieri non poſſe. Ingredientia hujus lapidis, ſunt Magnes, Caliphonia, pix, & calx viva: nihil horum deſideratum effectum præſtabit. Magnes natura frigidus, & ſiccus, nihil ex ſe ad ullam inflammationem conferre poteſt; pix quoque niſi ad contactum ignis, ſeu vaporis periphlogii, id eſt præſente alia flamma, nihil efficiet. Si aquam adjeceris, idem facies, quod aqua cæteris combuſtibilibus affuſa, ut pote cum igne ἀσύνθετον· Calci autem vivæ affuſa aqua fumum quendam calorificum excitat, ſed qui in flammam ſuccenſum obſervarit, vidi neminem. Siquidem nihil inflammabile eſſe poteſt, niſi quod pingui aliqua humiditate ſit imbutum; at calx poſt diuturna ignis tormenta in ſicciſſimam, & omni humore, pinguedineque deſtitutam ſubſtantiam non ſecus ac cineres abit, unde omnis inflammationis incapax eſt. Quod autem tantum calorem excidet, id fit ob maximam aëris poroſiſſimæ calci inexiſtentis, & aquæ ſuperfuſæ luctam, ex qua vehemens aëris agitatio, ex vehementi denique aëris agitatione vehemens calor, ut oriatur neceſſe eſt. Facile autem ex calce magnetica, ſalnitro, calce viva, camphura, ſulphure, Reſina terebinthina, & aqua ardente miſtura fieri poteſt, quæ alteri flammæ appoſita facillimè inflammetur, & in aquam conjecta inflammationem maxme augeat, intra aquam tamen nunquam; cum ſine aëre flammam durare fieri non poſſit; fieret tamen, ſi infra aquam arderet. Hinc patet mendax impoſtura, qua nonnulli miſturam ſe conficere poſſe putant, quæ ſub ipſis aquis ardeat. Nugæ nugarum. Quis enim ignorat, contra omnia naturæ principia eſſe; ut igne, maximè verò flamma, undequaque aquis obruta, aut ardeat, aut inflammetur?

Unde calor ex affuſa calci aqua frigida.

Nihil infra aquam ardere poteſt.

Utrum ignis dari poſſit inextinguibilis?

NOn ignoro, multos ex lampadibus ſubterraneis in locis inventis, ab immemorabili tempore ibi conſervatis ſuccenſiſque, id falsò ſibi perſuaſiſſe, lampadem fieri poſſe, quæ perpetuò ardeat; de quo negotio ſat arduo modo nequaquam diſceptandum arbitror, cum experimentum omnium nec dum ſumpſerim; ſed hanc materiam uti propriam Mundo ſubterraneo reſervamus, ubi & mentem circa hoc plenius aperientes, modos varios oſtendemus, quibus ad naturæ exemplar lampas perpetuò ardens confici poſſit. Non igitur hoc loco de igne inextinguibili, ſed de flamma ignis valida, nullo ventorum turbine, aut vehementia imbrium extinguibili, quam & propria experientia comprobatam communico. Accipe vernicis l. 10. ſulphuris vivi l. 4. olei reſinæ l. 2. ſalnitri l. 1. olibani l. 11. camphuræ unc. 6. petrolei l. 1. aquæ vivæ optimæ unc. 14. miſta ſimul lento igni exponantur, & fiet miſtura, qua imbutæ ſtuppæ, & in ollis poſitæ, ſuccenſæque ignem inextinguibilem reddunt.

Flamma difficulter extinguibilis.

Aliter faciliùs.

SUlphur puriſſimum cum cera æqualiter diſſolutum præſtat quæſitum ſi ex ea miſtura candelam formaveris. Dicunt etiam licium ex alumine plumæ confectum oleo

Sulphuris cum cera & Aluminis plumæ vis.

oleo conſumpto perpetuo durare: ſed hoc deſideratum ſucceſſum ſortiri, niſi alia accedant, vix exiſtimo. Si quis ex Asbeſto oleum extrahere poſſet, & ellychnio ex dicta pluma confecto rem auſpicaretur; haud dubio felicius progrederetur. Sed de hiſce miſturis ex profeſſo, uti promiſimus in Mundo ſubterraneo, Deo dante tractabimus. Ubi & credo, aliquam circa hanc materiam curioſo Lectori ſatisfactionem dabimus.

Experimenta Pyroparaſtatica I.

Lumen infra aquam portare ad urinationes utile.

DIximus in primo libro, maris fundum locis præſertim profundioribus, ita obſcurum eſſe, ut urinatores nihil ſine lumine agere poſſint. Qua ratione igitur lumen ad interiora maris incorrupta flamma deferri poſſit, nonnulli ita perſcribunt. Fiat lucerna cujuſcumque magnitudinis, vitreis ſuis feneſtris priùs ritè inſtructa, quæ tamen ita coagmentata ſit, ut nihil in eam aquæ fluere poſſit. In hac pones lumen ellychnio ex præcedentis miſturæ compoſitione confectum. Cùm verò flamma ſine aëre conſervari non poſſit, habeat lucerna longam ex corio confectam proboſcidem, cujus extremum orificium ex ligno ſubereo confectum ſit, quod proboſcidem teneat, ac loco ſpiramenti ſerviat. Dicunt hanc lucernam ſub aqua non extingui, quia hæc omnia ad inflammationem conſervandam neceſſaria ſunt: ego ſane novi experimentum hoc in praxim à quibuſdam urinatoribus Melitenſibus deductum, at ſucceſſu irrito. Speculatio quidam optima, uti omnes ab ingenioſo Merſenno, in ſua ſubmarina navigatione productæ rationes; ſed quæ difficulter in opus deducantur. Quis enim canali coriaceo immunitatem promittat à tumultuantis aquæ per extrinſecum orificium ingreſſu? Quis tunc extinctam reaccendat lucernam, quis durationem ſpondeat canalis? Si enim vix rudentes ſufficiant in tempeſtatibus, quanto minus coriacea materia? Sed dices, mari tranquillo id tentandum. Neque hic acquieſco. Nam aër quidem ſe inſinuabit: ſed circa lucernam, in profundioribus maris locis ita in naturam aqueam degenerabit, ut flammam nimia humiditate aëris ſuffocatam extingui neceſſe ſit. Poſſe tamen non in adeo magna profunditate, & canali coriaceo ſat amplo, lucernam ſimilem fieri non abnuo: imo in fluminibus hujuſmodi artificio quandoque ſub ipſa aqua ignem, & terrifica ſpectacula me exhibuiſſe memini: ſi videlicet lucernam ea ratione conſtituas, ut humanum caput, vel alterius animalis èxprimat. Lumen enim intus accenſum terrorem incutiet aſpicientibus, aliaque infra aquam complura inuſitata ſpectacula. Ita Dæmonum larvas, ignitos piſces, dracones, ſimiliaque ſub aqua exhibebis. Quæ res cum nullam difficultatem habeat, Lectori ulterius expendendam relinquo. Vide quæ de Ranæ piſcatricis natura, & photiſmo lib. 3. Artis Magneticæ fol. 867. fusè retulimus.

Terrificum ſpectaculum intra aquam.

Experimenta Flammæ. II.

Filum lineum uti & charta incombuſtibilis.

SI quis poculo ſtanneo aqua frigida priùs repleto filum circumligaverit, inveniet is admotam flammam nulla ratione hoc amburere poſſe, quod tamen carbo ignitus comburet. Cujus rei cauſa alia non eſt, niſi naturale frigus, & aquæ, & metalli, quod dum in flammam agunt, eam inſtabilem, & vagam reddent; qua inſtabilitate, filum ab omni læſione ſervabitur. Idem continget ſi quis folium chartæ cono flammæ alicujus candelæ immediate admoverit, & ex ſuperiori parte illud vehementer inſufflaverit: flatu enim frigefacta charta, nullum à flamma ſuppoſita nocumentum accipiet.

Cur filum linum in igne non comburat.

Experimentum III.

De Camphora.

CAmphora materia oppidò inflammabilis, facilè conſiſtet cum iis quæ igni contraria ſunt. Hinc illa in aquam conjecta, & accenſa, vel in medio contrarii elementi, tam facile inflammabitur, acſi ardiſſimo fomiti juncta fuiſſet. Vidi nonnullos, qui niveum globum camphora miſtum non ſine adſtantium admiratione accenderunt. Quoſdam etiam glaciale fruſtum in ſphæram laboratum inſerto Canphoræ fruſto incendentes; maximum luminis augmentum præbuiſſe novi. Novi Circumforaneum, qui quando volebat, maxima hominum admiratione ignem vomebat.

Camphora in aquis ardet.

Experimentum IV.

In aëre Draconem volantem, aliaque portentoſa ſimulacra rerum exhibere.

NOvi hoc invento nonnullos è Patribus noſtris in India è maximis Barbarorum periculis erutos. Detinebantur ii in carceribus, & dum modum ſe è ſervitute liberandi neſcirent, nonnemo callidior tale quodpiam machinamentum invenit, mi-

minitatus priùs Barbaris, niſi ſocios redderent, brevi portenta viſuros, & manifeſtam Deorum iram experturos. Barbaris verò riſu rem excipientibus, draconem confecit ex charta ſubtiliſſima, in cujus medio miſturam ex ſulphure, pice, cera, ea induſtria ordinavit, ut accenſa machinam illuminaret, & ſimul hæc verba proprio idiomate legenda præberet IRA DEI, quod factum eſt: deinde longiſſima cauda affixa aëri commiſit machinam. Quæ mox concepto vento in aërem abiit horrifica quadam draconis igniti ſpecie. Barbari inſolitum phantaſmatis motum intuiti, maximo ſtupore attoniti, jam ſeſe irati Numinis, ac verborum Patrum memores, prædictas pœnas luituri metuebant. Quare de repente aperto carcere, liberè, quos detinebant, exire permiſerunt: interea machina correpta, & inflammata igne, ſtrepitu veluti applaudente ſuapte ſponte agitari deſiit. Ita Patres naturæ ſpectaculis id, quod multo auro non poterant, ſolo pavore immiſſo impetrarunt. Et quamvis hæc pueris etiam in Europa nota ſint, quia tamen ſæpe & à diverſis rogatus fui, machinæ fabricam deſcribere; faciam id hoc loco oportunè, & ea quà potero brevitate. Hic addo: ſi quis falconem haberet ea induſtria educatum, ut aucupis voci obediens eſſet, is maxime miraculoſa opera efficere poſſet: chorda enim pedi falconis alligata machinam prædictam per aërem, quò vellet deducere poſſet ad nutum aucupis, ac proinde hac machinatione opera prorſus prodigioſa perpetrare.

Impoſtura liberatis.

Fabrica Machinæ volatilis.

FIat è ſubtilioribus arundinum paxillis quadrangulum ABCD, cujus longitudo ad latitudinem ejuſdem ſit in proportione ſeſquialtera, intra cujus medium duæ arundines decuſſatim inſerantur, conſtringanturque, ita firmiter, ut in de-



cuſſationis puncto chorda alligata, impetum, abeuntis ſuſtinere queat. Huic veluti corporis trunco, ex iiſdem arundinis paxillis, & caput, & cauda imaginis formata adnectantur, ea prorſus ratione qua te figura præſens docet. Formatum itaque draconis ſceletum charta ſubtiliſſima obductum, congruis coloribus depinges; chordamque (quæ quanto fuerit longior, tanto altius urgebis machinam) loco debito affigas. Tempore igitur, quo nec vento nimio, nec nimia tranquillitate gaudet aër, ex eminentiori loco præparatam machinam aëri committes, quæ mox concepto vento in aëreas regiones dimiſſa, ibi eminus intuentibus, veram draconis ſpeciem non ſine formidine, aut prodigii ſuſpicione exhibebit. Quantò autem chordam validius attraxeris, tantò eadem laxata utpote vento fœta, majori urgebitur impetu, adeò ut ſubindè una ſecum in altum trahentem ſe, fortior effecta trahat. Hac arte, die Aſcenſionis Chriſti Domini per aërem Angeli volantes, nullo penè negotio exhiberi poſſunt. Horum admirationem ſpectaculorum, augebit multum fiſtularum quarundam in machinæ circuitu ordinatio, quæ motu aëris animatæ dulcem quendam concentum cauſabunt, cum tintinnabulis eidem affixis.

Nocturna ſpectacula.

SI nocturna varia ſpectacula exhibere velis, Machina tota intus vacua, & ex ſolida, & minimè tranſparente, leviſſima tamen materia, confici debet: in fundo tamen & lateribus, exſcindantur figuræ rerum, quas repræſentare deſideras, chartaque ſubtiliſſima, oleo prius tincta denuo obduces, fietque ut intus poſitis candelis, animalis figura tranſluceat. Si verò ſpectaculum portentoſum exhibere deſideres, literas exſcindes, quæ candelis interioribus illuminatæ, in tenebris ſe in cœlo ſpectandas legendaſque præbebunt. Dici autem vix poteſt quantum horroris, & admirationis hujuſmodi ſpectaculum præbeat, cum concipere non poſſint, quis in tam remoto aëris tractu literas poſuerit, & quomodo aëri impreſſæ hæreant. Hoc ſolo artificio veluti prodigiis quibuſdam, exercitum integrum in fugam converti poſſe credo, præſertim Barbarorum, cujuſmodi Turcicus eſt, qui omnia, quorum rationem non capiunt, pro ominibus, & portentis accipere ſolent. Si quis verò velit, ut machina poſt varias demonſtrationes ignes vomat; id faciet, ſi machinam canaliculis pulvere pyrio fœtis inſtruxerit, filumque ſulphurarum ſevaceæ candelæ inſeruerit, quæ mox ad locum dicti fili ſulphurati conſumpta, arripiet ſulphureum fomitem: hic adnexus canaliculis, totam machinam in igneos furores ani-

Aëreæ exhibitiones noctu.

animabit; atque concepto igne ſtrepitu formidabili undique ignem ſpirabit.

Corollarium.

De Aquila Regiomontani, & Columba Architæ.

AQuilam illam famoſam, quam per aërem Carolo V. Cæſari Norimbergæ exhibuiſſe fertur Regiomontanus, utì & Architæ Columbam, non alio, niſi hoc eodem artificio, exhibitam, is ſolus videbit, qui à nobis hìc inſinuata penitius introſpexerit. Qui enim dicta, certa libratione, aut abdita ponderum proportione, ſine occulta dependentia à movente peracta volunt, multum hallucinantur; cum hæc omnibus Staticæ principiis repugnent; ut fusè dicetur in Thaumaturgo noſtro Mechanico. Dici enim vix poteſt, quanta ex viliſſimo etiam principio acuta, & ſagacia ingenia miracula elicere poſſint; ſi res dextrè combinare, ac apte digerere, & latente dexteritate producere norint.

Luce in tenebris fulgente mira exhibere.

DIximus in primo libro de mira facultate eorum, quæ noctu lucent: nunc prodigioſum lumen applicare doceamus. Si ſtatuis priùs ex quacunque materia efformatis, eorum oculis, ori, auribus noctilucam materiam inſerueris, & opportuno loco noctu conſtitueris, dabunt ipſæ maximam intuentibus horroris materiam, & ſubinde maximarum rerum cauſæ eſſe poſſunt, ut ſequens exemplum te docebit. Legitur in Hiſtoria Scotorum: Cùm Picti Cenetho Secundo Scotorum Regi patrem Alpinum occidiſſent; Cenethus autem ſubditis timore perculſis ad ultionem ſumendam nullis perſuaſionibus pertrahere poſſet, & jam maxima pars nobilium, & militum Regni paterni prælio cecidiſſet, callidum quid machinatus eſt. Principes Regionum convocatos benignè excepit. Inde etiam hoſpitio, & convivio dignatus eſt; ſequenti nocte in ſingula eorum cubicula, dum omnia ſilerent, ſingulos immittit homines baculo in manu dextra ex putri ligno noctiluco, veſtem ex corio piſcium non deſquamato, quod & ipſum noctu mirum in modum ſplendet, tum maximè baculo lucifero auxiliante; cornu deinde bovis loco buccinæ, horrenda ſinguli voce reboant parendum eſſe Regi. Pictos, pœnas mox ſcelerum daturos, victoriam ingentem penes Scotos ſtare, nuncios ſe à Deo miſſos. Facile fuit ſomnolentis imponere, cùm neque venientes, neque abeuntes videre poſſent. Nam veſtem noctilucam involverant pallio dum abirent, baculumque ſub eodem abſconderant. Ubi illuxit, ad conſilium ventum eſt, quiſque quod vidiſſet, audiſſetque narrat. Rex metuens, ne fabula prodiret in publicum, ob idque detegeretur, primum docet inter cæteros quoque ſibi viſum hujuſmodi oſtentum. Deinde cautos illos eſſe juſſit, ne divinitùs monita promulgando cœleſte numen haud dubiè propitium, infenſum redderent. Itaque nemine fucum agnoſcente in bellum conſentiunt, ac revera irritum nequaquam fuiſſe, quod aſtuto, callidoque conſilio inſtitutum erat machinamentum, eventus docuit. Nam victi Picti ſemel, bis, terve, ad extremum à Scotis ad internecionem ita deleti, ut ne reliquiæ quidem ſupereſſent. Vides igitur quanta rerum, & quam inuſitata ſpectacula hujuſmodi noctiluca materia exhiberi poſſint.

Hiſtoria mira de noctilucis.

Victoria contra Pictos Scotorum Regi conceditur ope materiæ noctilucæ.

Experimentum V.

Pluviam igneam, ſive quod idem eſt, fontem igneum exhibere.

Est in phaladibus, ſeu dactylis marinis, de quibus fusè in lib. 1. actum eſt, humor quidam, cujus liquor in guttas reſolutus igneas ſcintillas prorſus exhibet. Hoc igitur liquore fontem igneum ita exhibebis. Fiant duo vaſa AB, quorum primus ex ſupremo vaſis A, in unum vaſis B, alter ex ſummo latere vaſis B, in ſummum vaſis A, tertius ex imo vaſis A, ad extra ſit deductus; verbo, fiat fons Heronis. Hoc peracto, vas A humore noctiluco memorato repleatur, clauſaque machina, ne quid aëris intrare poſſit, ſi jucundum in tenebris ſpectaculum exhibere velis, in ſuperioris vaſis A, labrum in pelvis modum concavum aquam effundito, quæ intra canalem DC, in vaſe B, latentem aërem expellet per ſyphonem EF, aër in humorem vaſis A impingens, dum ſimul conſiſtere nequeunt, humore per canalem AG, expulſo, pluviam igneam, ſive fontem, aut repando caſu, lilium igneum exhibebit. Innumera hujuſmodi alia exhiberi poſſunt, quæ omnia curioſo lectori deducenda relinquimus, ne nimis ad particulare deſcendiſſe videamur. Vide quæ in Arte noſtra Magnetica tractavimus de ſpectaculis miris, quæ ope Phoſphori, ſive Phengitis noſtri, quem & in libro 1. fuſe unà cum viribus ejuſdem deſcripſimus, effici poſſunt, tractavimus. Nobis interim hæc paucula ad innumera alia deducenda indicaſſe ſufficiat. De artificiis vero igneis, ſive varia miſtura rerum inflammabilium, vide Mundum noſtrum ſubterraneum.

Fons igneus.

CAPUT VIII.

De Dioptrica, ſive de vitris pantoſcopiis, Teloſcopiis eorumque varia forma, & effectibus.

TRIA igitur in omnibus vitris teloſcopio adhibendis conſideramus, & tanquam ad effectus intentos producendos neceſſaria requirimus, materiam, formam, vitrorumque legitimam adaptationem.

§. I.

De materia vitrea.

Signa perfectionis vitri. MAteriam requirimus perſpicuam, homogeneam, continuam. Perſpicuitas in vitro perfecta omnem tollit colorem; imperfecta aliquid in eodem, quod colorem relinquit. Ad perſpicuitatem perfectam accedere debet materia homogenea: unde excluduntur, lapilli, arenulæ, bullæ, & diverſæ denſitatis, aut perſpicuitatis partes, aliæque terreſtres immunditiæ, quæ inſtituto plurimum officiunt, iiſque ſuperficies oppido redditur inæqualis, & diſcontinua. Ut autem debitam perfectionem ſuam nanciſcantur vitra, debent eſſe æqualiter continua, per totum ſolida, minimè poroſa, ut venoſa. Latent enim in vitro quantumvis æqualiter continuo quædam venæ, ſpiræ, undulationes, gyri, vortices, nebulæ, fumi, artificum incuria in vitrum inducta, dum materiam ignitam, atque mollem ollis exceptam diverſimode trahunt, agunt, gyrant, torquent, verſant, carpunt, corrumpunt; hæc enim res una peſtem, & perniciem affert ordinationi, & munditiei ſpecierum viſibilium. Quæ omnia in aquæ limpidæ vel modica turbatione luculenter patent.

§. II.

De forma vitri.

FOrma, quæ huic materiæ inditur, eſt artificialis, ſuperficies nimirum, vel plana, vel ſphærica, eaque vel cava, vel convexa; & tam hæc quam illa, vel utrinque in lente eadem, vel ut una quidem facies ſit convexa, & altera plana in lente una eademque, ita ut vitra omnia artificioſè elaborata, vel plana ſint, vel curva, Curva, ex circulo originem habent, vel ex ſectione coni; ſi priùs, concava ſunt, vel convexa; aut ex his mixta; unde alia plano-concava, quædam plano-convexa, nonnulla concavo-convexa; ſi poſterius, eandem concavitatis, & convexitatis combinationem admittunt. Hac ratione dantur vitra elliptica, parabolica, hyperbolica, tam concava, quam convexa, aut ex his miſta. Atque hiſce quicquid in tota Magia paraſtatica prodigioſum, & reconditum, perficitur. Verùm de ſingulis breviter aliquid dicamus, tum propria, tum Scheineri experimenta ſecuti. *Varia forma vitrorum.*

I. Plana vitra ad axem opticum recta figuram naturalem exhibent.

II. Plano-convexa; & plano-concava ad axem opticum recta figuram relinquunt, magnitudinem variant; nam admota oculo minorem efficiunt plano-convexa, quam eadem remota; minorem verò plano-concava, quàm eadem remota, donec everſio contingit in illis, tunc enim contraria eveniunt. Plano-concava objectum nunquam evertunt, quia radii ab illis refracti nunquam coëunt. Si verò plano-convexa ad axem opticum obliqua; rem viſam deducunt ſecundum diametrum obliquam ad axem opticum ante everſionem, & ſic diſtractam aliàs exaltant, aliàs demittunt, pro varia nimirum vitri ſuperficie, & ad oculum ſitu; poſt everſionem contrahunt rem viſam. Plano-concava obliquè inſpecta rem contracta diametro imminuunt, multoque contractiorem oſtendunt, idque magna varietate, prout convexitas, vel concavitas profecta fuerit à magna, vel parva ſphæra. *Effectus vitrorum Planorum, & plano-concavorum, plano-convexorumque.* *Effectus vitrorum plano-concavorum, aut plano-convexorum.*

III. Omnia vitra ſphærica homocentricè-concava, & convexa, oculo obliquè admota, rem viſam tranſparentem contrahunt; ejuſdemque ſphæræ ſegmenta æquè craſſa, atque obliqua, æquè rem viſam contrahunt. Diverſarum vero ſphærarum ſegmenta, quæ ſunt ſphæræ minoris, citiùs, id eſt, diſtantia breviori ab oculo; quæ majoris, tardiùs, diſtantia longiore contrahunt. Notandum & hoc, ejuſdem ſphæræ ſegmenta craſſiora citiùs, tenuiora tardius rem viſam contrahere. Omnia denique hujus ſectionis, & adaptationis vitra, oculo ad vitrum accedente, augere, recedente imminuere. *Effectus vitrorum homocentricè concavorum, aut convexorum.*

IV. Vitra utrinque convexa, vel concava, præſtant idem, quod mixta, ſed intenſius. Mixta verò dicimus, quæ conſtant una plana, & altera ſuperficie, vel convexa, vel concava; quando autem utraque, vel convexa, vel concava eſt, tunc idem, ſed multò efficacius faciunt quod plano-convexa, aut plano-concava. Ratio hujus rei eſt, quia refractio in hiſce duplicatur; unde radii in convexis altero tanto convergunt, in concavis tantundem divergunt. Neque refert utrum ejuſdem utraque ſuperficies convexitatis exiſtat, aut concavitatis, an diverſæ; ſemper enim altera alterius vim pro ſua potentia auget; cu- *Effectus vitrorum utrinque; vel concavorum, vel convexorum.*

cujuſlibet autem potentia deſumitur à ſuperficie ſphærica; cujus ipſa portionem participat. Convexa ergo ad axem opticum obliqua oblongant rem ſecundùm diametrum vitri inclinatam, ante ſitus everſionem; poſtea verò contraria eveniunt. Concava ad axem opticum, diametrum in ſitu, & remotione vitri ab oculo, ſeu objecti à vitro quibuſcumque; cujus rei cauſa eſt, quod radiorum inter ſe hìc nulli unquam fiant, cum à ſeſe magis recedant. Transferunt quoque hæc vitra viſas res à veris locis mirum in modum ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum, &c. quod etiam in Sole experieris, per vitrum ſimile coloribus tinctum, aut in Luna plena vitro lenticulari. Videbis enim utrumlibet ſidus in ellipſim transformari, & loco transferri pro ſitu, & ſtatu vitri; & ſi ejuſmodi duo aut plura vitra diverſis locis inter viſum, & ſidera dicta ſtatueris, eadem ſidera multiplicabis. Ita Scheinerus; ut vel hinc pareliorum paraſelinorumque rationes eruere addiſcas.

§. III.

De Lentibus.

Quid Lens ſit ſeu lenticulare vitrum.

IN Lente merito omnia miracula optica latent: unde de iis paulò fuſiùs quoque tractandum duxi. Eſt autem lens corpus vitreum ex duobus ſegmentis ſphæræ vitreæ conflatum, ſive illa ſegmenta ſint æqualia, ſive inæqualia. Ita pila, ſive ſphæra vitrea ex ſegmentis duobus hemiſphæricis conflata, lentium omnium maximum præſtat effectum. Lens igitur integra ſemper è duobus ejuſmodi ſegmentis, quorum communis baſis circulus eſt; conflatur; quæ ſegmenta ſi æqualia fuerint, ſectio erit à ſphæris æqualibus; ſi inæqualia, ab inæqualibus. Lentes concavæ ſunt ſegmenta ſphærica è ſolido diaphano ablata, vel duabus ſuperficiebus ſphæricis ad verticem oppoſitis, vel ſphærica, vel plana terminata. Minorum ſphærarum cavitates faciunt lentes acutiores, quàm majorum; majorum verò ſphærarum cava ſegmenta efficiunt lentes obtuſiores: lentes cavæ duplicatæ, ſeu integræ plus poſſunt, quàm ſimplices; quod intelligendum eſt etiam de lentibus convexis certo modo ad certos effectus applicatis. Lentes, quæ ex conicis ſectionibus originem nanciſcuntur, ſunt aut parabolicæ, aut hyperbolicæ, vel ellipticæ. Ex quibus maximè præ omnibus præſtant ellipticæ, & hyperbolicæ lentes: &, ſi artifices eſſent tam induſtrii, qui ad perfectionem hujus artificii pertingere poſſent, dico earum legitima adaptatione, vera in optica miracula patrari poſſe, harum enim ope res remotiſſimas, etiam in cœlo tam diſtinctè videri poſſe aſſero, quàm eas, quas vulgò in terra conſpicimus. Verùm negotium adeo ſubtile eſt, ut vix certæ regulæ aſſignari poſſint; ad id in opus deducendum; ſi quem tamen fortuita induſtria in tam beatum errorem induxerit, ut ex ſphærico in ellipticum, aut hyperbolicum degenerarit, eum aſſecuturum eſſe, de quo perpetuò gloriari poſſit, aſſero. Scio inſignem non ita pridem Mathematicum regulas quaſdam tradidiſſe earum fabricandarum: verùm cum hucuſque nullus artifex inventus ſit, qui eò pertigerit, nihil ad tam nobile machinamentum nobis, præter deſiderium relictum eſt. Eſt enim hujuſmodi politionis negotium adeò ſubtile, ut nullum oculorum acumen ad figuras lentium concernendas ſufficiat; imò ſubinde contingit, ut dum quis ſphæricam ſectionem ſe laborare putet, in hyperbolicam tandem ſeſe beato ſanè errore ab erraſſe reperiat; è contra verò dum hyperbolam laborare putamus, ut plurimum in ſphæricam devenimus; mirumque eſt, nos ne quidem, niſi ex effectibus de rei veritate judicium dare poſſe. Si quis lentes cyclo-hyperbolicas exactè fabricare noſſet, is lentium omnium præſtantiſſimam efficeret. Hæc enim præterquam quòd multum lucis colligant, miros ſanè effectus in paraſtaſi rerum præſtant, ut in ſequentibus fusè dicetur. Non dubito, quin præſtantiſſimi artifices Torticellus, & Fontana, aliquid circa hanc rem tentabunt, & ille quidem tanto meliùs, quanto altero majorem theoricæ ſubtilitatis notitiam habuerit.

Parabolicarum lentium mira vis.

Lens cyclo-hyperbolica omnium præſt antiſſima.

§. IV.

De Lentium collocatione.

QUemadmodum ex latere, & calce arenaque domus efficitur, domum tamen, non habet, qui arenam, calcem, & lateres habet; ſed artificioſa conſtructione opus eſt: Sic ſi lentes habeas, ut proportione debita illas colloces, oportet; apta igitur neceſſaria eſt lentium inter ſe diſpoſitio, & collocatio. Eſt autem alia lentium collocatio immediata, alia mediata: prior in eo conſiſtit, ut illæ tubis debitè imponantur; poſterior in eo ſpectatur, ut ipſe tubus, unà cum lentibus aptè accommodetur, & ad oculum, & ad rem ſpectandam; eſt enim mira quædam artis cum natura colluſio, quam cùm in lib. 2. propoſ. 1. demonſtraverimus, eò Lectorem remittimus, ne eadem toties repetiiſſe videamur. Ex his lentium figura tubo apta ſatis innoteſcit; eſt enim vel ſphærica

rica tota, vel partim ſphærica, partim plana; quæ ſi perfectæ tales extiterint, lentes in ſuo genere optimæ evadent. An autem figura bona, vel mala lenti adhæreat, ſola praxi patet, & uſuali experientia. Nam hujus rei dignotio ita ſubtilis & abſtruſa eſt, ut bonitas hæc vel malitia nullo ſenſu, nulla ratione, aut accidente, ſed ſolo uſu, atque experientia practica diſci, ſciri, atque doceri queat. Vitra ergo omnia debent eſſe expolitionis terſiſſimæ, atque æqualiſſimæ, figuræque exquiſitiſſimæ. Hæc autem ita ritè peracta eſſe, in elaborando diligentia artificis, inſtrumentorum bonitas, & bona fortuna facit ut cognoſcatur; uſus omnium rerum magiſter edocet potiùs, ut dixi, quàm ulla vel induſtriæ, ſolertiæ, vel ingenii doctrinæque ſubtilitas. Sed ad collocationem revertamur.

Bonitas lentium non niſi uſu diſcernitur.

§. V.

De Lentium effectibus.

I. Lens unica convexa tubo impoſita res omnium perfectiſſimè exhibet, adeò ut ſpecierum viſibilium per unam lentem convexam immiſſio nihil aliud ſit, quàm oculi in iiſdem potentiæ viſivæ præſentandis artificioſa imitatio. Lens verò hæc tantò erit præſtantior, quantò majoris ſectionis, adeò ut ſi lens non tantùm ſit magnæ ſphæræ portio, verbi gratia, cujus ſemidiameter viginti, aut plures palmos Romanos complectatur, ſed etiam ipſa ſit ampla ſatis, unius nimirum, aut duorum palmorum, maxima quævis ſpectacula ea exhibere poſſis, dummodo in materiam probam forma inculpabilis inducatur. Hac enim lente ſpecies rerum extrinſecarum mira quadam ratione, unà cum vivis earundem coloribus exhibebis. Hac tabulas conficies chorographicas, topographicas, proſopographicas. Eadem lente minuta, & ſphæræ parvæ res parvas maximas intueberis. Eadem lente magna, & ſphæræ magnæ literas parvas viſui maximas objicies. De quibus omnibus fuſiùs in ſequentibus.

Lens oculum refert

Specierum exhibitio per lentem.

II. Lens cava, ſive plano-cava, ſive utrinque concava, ſive parvæ, ſive magnæ ſphæræ ſegmentum fuerit, objectum viſibile quodcunque accipit, id ad quamcunque chartæ diſtantiam projicit confuſè, ita ut radii tranſeuntes nunquam uniantur, ſed mutuis radiationibus implicati, chaos, & confuſionem perpetuam cauſent. Hinc patet differentia lentis convexæ, & concavæ: illa enim confuſam ſpeciem acceptam tranſmiſſamque ſemper diſtinguit, & optimè ordinat; hæc eandem contra perpetuò confundit; unde officium lentis convexæ eſt, eaſdem confuſè acceptas in debita diſtantia ſecundùm ſuam potentiam diſtinguere, & ordinare.

Differentia lentis convexæ, & concavæ.

III. Lens concava poſt convexam non multum ante ordinatæ imaginis ſedem collocata, eandem imaginem in charta oſtendit majorem, diſtinctiorem, & in diſtantia majore, quam ſola lens convexa feciſſet. Eadem lens ſtationi baſeos communis proximè ſtatuta exhibebit ſpecies in charta minimas, ſed ſinceriſſimas, & faciet chartæ diſtantiam ab eadem lente, quæ haberi poteſt, breviſſimam. Eadem verò quò magis ad convexam acceſſerit, hoc imaginem majorem exhibebit, ſed claritate, & puritate priorem non adæquabit; chartæ quoque diſtantiam longiorem requiret.

IV. Lens cava inter duas convexas, varios uſus obtinet; quando ambæ verſantur intra lentis convexæ, ſeu quæ objectum ſpectat, concurſum communem ordinatum, & tunc in chartam debitè oppoſitam ſemper pingetur imago ſitu everſo, ab oculo videbitur ſitu erecto, & imago illa augebitur. Si convexa lens ad cavam acceſſerit, recedente charta, minuetur, ſi diſcedat accedente charta; quia lens hoc caſu accipit à cava ſpecies confuſas, hinc ipſa illas in chartam ordinat, & quia nondum erant decuſſatæ, ipſas illas in chartam projicit ſectas, & ſic everſus ſitus contingit. Si verò ambæ, tam cava, quàm convexa, ponantur extra concurſum communem lentis, tunc imago in charta per convexam priorem ſemper erigitur, in oculo ſemper evertitur, quæ acceſſu convexæ, vel oculi ad cavam, & receſſu chartæ augetur, acceſſu illius imminuitur; quia hoc caſu lens cava ſpecies ſemper in chartam confundit, quas convexa ordinat, & quia jam ſemel decuſſatæ fuerant, ſecundò ſecat, atque ex hoc capite erigit in charta, adeoque oculus illas everſas aſpicit.

Lens cava inter duas convexas.

V. Si denique duas ſimiles lentes eodem modo adaptaveris in tubum, oculumque debitè applicaveris; videbis everſo quidem ſitu, ſed magnitudine, claritate, atque amplitudine incredibili objecta quæcunque terrena, ſed & aſtra quælibet in obſequium viſus coget: nam cum ea omnia rotunda ſint, everſio ſitus totius aſpectum, quoad configurationem viſualem non turbat; id quod ſecus eſt in objectis terrenis. Si verò duas lentes coloratas tubo impoſueris, habebis helioſcopium mirificum, quod omnia Solis abſcondita miracula manifeſtabit. Atque hinc natum eſt microſcopium illud, quo muſca in elephantem, & pulex in camelum amplificatur, eaque,

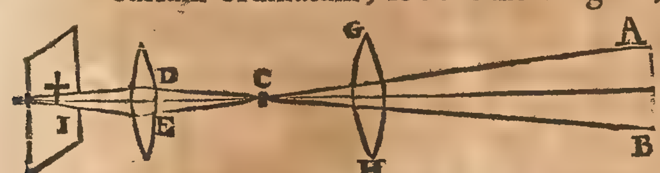
Helioſcopium mirificum.

eaque, quæ alias parvitate oculi aciem effugiunt, magna comparent. Patet quoque, duo convexa tubo impoſita multò excellentiùs, clariùs, & majus externarum rerum ſpectaculum exhibere. Habes quoque per duas lentes convexas, ſitum ſpecierum in charta erectum, per tres convexas ritè collocatas ſitum erectum in oculo tranſpiciente projectum.

Pragmatia I.

Quomodo ſpecies rerum in obſcurum locum tranſmiſſarum in erectum ſitum cogi debeant?

RES eſt hæc à multis deſiderata, inſignemque uſum habet in paraſtaſi rerum naturali ſitu exhibendarum: unde breviter hoc loco, antequam ulterius progrediamur, ſecretum aperiendum duxi. Ita autem fit. Accipe duas convexas lentes: quas, ſi ita ordinaveris, ut una poteſt concurſum ordinatum, ſeu locum imaginis,



quam convexa lens ab objecto haurit, alia convexa lens ſequatur; hæc ſine concurſu ordinato in obverſam chartam ſitu erecto ſpeciem projiciet, reſpondebuntque; dextra imaginis dextris objecti, ſiniſtra ſiniſtris, ſuperna ſupernis, inferna infernis? eo prorſus modo, quo evenire ſolet in ſpeculis planis; quas tamen imagines, in chartam lineamentis, ſeu coloribus transferas, fient iterum ad obtutum tuum dextra ſiniſtra, & ſiniſtra dextra: quod in noſtra praxi evitabis, ſi perfoſſa charta in averſam ſuperficiem picturam convertas. Sit objectum AB; ſint duæ lentes DE, & GH, ita diſpoſitæ; concurſus ordinatus, ſeu locus imaginis C, charta IL: manifeſtum eſt, ſpeciem A, per lentem GH, in E everſam, & hinc denuò in I projectam, naturali ſitu apparituram. Ita dicendum eſt de cætera radiatione.

Vides igitur, qui ſpecies rerum in obſcuro erigi queant. Nam ſpecies primò, ut in lib. 2. fusè oſtenſum eſt, per foramen tranſmiſſæ, & per lentem trajectæ in papyrum cadunt inverſæ ob decuſſationem radiorum factam in contrarias partes ad anguſtiam foraminis. At ſi poſt convergentiam radiorum in prima lente CH, refractorum etiam debita diſtantia lentem DE ponas, ſpecies in ea refractæ ante convergentiam radiorum in ſecunda lente oſtendent in tabula IL ſpecies erectas. Has ſpecies ingenioſè quoque per pupillam hyperbolimorpham erigeret, ſi quis eſſet, qui eandem exacte concinnare poſſet. Sed de his vide doctiſſima Apiaria Bettini.

Eſt & alius quidam ſpecierum erigendarum modus & ratio. Fiat machina quædam, qualem præcedente Iconiſ. 29. fig. 2. deſcripſimus. In qua ſupra tabulam ABD, tabulam A, normalem ipſi AD, candidiſſima ſuperficie imbutam ſtatuimus. In B verò ſpeculum magnitudine A, æquale horizonti parallelum. In diaphragmate verò quodam C inſeratur ſimplici lente, eaque optima inſtructus tubus DE, qui intra foramen C, ultro citroque per ſpecierum exhibitionem currat; habebiſbue inſtrumentum paratum. Uſus ejus hic eſt. In clauſo quopiam cubiculo tubi pars D, extra valvas per foramen in hunc uſum factum protenditur; ſpeciesque rerum exteriores per tubum ingreſſæ in A, tabula candida comparebunt, quidem everſæ, quæ mox tamen in ſubjecto ſpeculo B, inſpicientibus rectæ ſe exhibebunt. Et hæc de erectione ſpecierum ſufficiant. *Alia erectionis ſpecierum ratio.*

Pragmatia II.

De mira rerum naturalium conſtitutione per Smicroſcopium inveſtiganda.

TAnta eſt ſenſuum noſtrorum fallacia, ut ἀδύνατον ferè ſit ad perfectam rerum naturalium notitiam pervenire, niſi aliquo fulcirentur, quo latentes rerum receſſus in lucem eruerentur. Cùm enim juxta Philoſophi illud epiphonema, nihil inſit in intellectu, quod in ſenſu non prius fuerit; quomodo de rerum naturalium fabrica rectè, & ſolidè philoſophabimur, ſi abſtruſiſſimas partium compoſitiones neſciamus? hæc autem eſt divina illa Opticæ ſcientia, quæ quod abditum eſt è profundiſſimis tenebris in admirabile lumen educit. Certè multa corpora omni vita, & anima deſtituta, hucuſque creditum eſt, quæ tamen dioptrica vivere deprehendit. Quis credere poſſet, acetum, & lac innumerabili multitudine vermium ſcatere, niſi id ſmicroſcopa ars hiſce ultimis temporibus ſumma omnium admiratione docuiſſet? quis in animum unquam inducere potuiſſet, viridem colorem in foliis citrorum omni colorum genere compoſitum, niſi id ſmicroſcopa ars detexiſſet? Quæ omnia experientia rerum irrefragabilis magiſtra nos docuit. Hac non pridem detexi folia liburni, & lentiſci prorſus verminoſa, & omnia genera herbarum ex diverſis mirificiſque filamentorum contexturis compoſita. Ricini folia per hæc inſpecta innumerabili ſtellatarum figurarum coacervatione contexta ſumma delecta- *Ricini mira. Ceraſi mira.*

tione intueberis. Corticem Ceraſi per totum immenſa arbuſculorum copia depictum deprehendes. Verbo, ſingulas radices, folia, fructus, ſemina, ut ſpecie diſtincta, ita diverſis figuris conſtare reperies. Quæ omnia, ſi hujus Dioptricæ Magiæ adminiculo eruerentur, ingenti ſanè Rempublicam literariam theſauro brevi potituram, nemo ambigere debet.

Mira naturæ induſtria in fabrica minimorum animalium.

Non dicam hic de mira corporum minutiſſimorum animalium conſtitutione, & fabrica, ut ſunt Acari, Lentes, Cyni, aliique tam volatilium, quam reptilium inſectorum vermiculi. Invenies naturam in minimis etiam exhibuiſſe Leones, Tauros, Equos, Canes, Feles, Aſinos, Aquilas, Anſeres, aquatilium omnis generis. Quid pulex aliud nobis, niſi locuſtam ſine ala refert? quid acarus, niſi urſum piloſum? & ſic de reliquis. Pilos quoque, ſeu capillos in canales, tuboſque pertuſos cum ſtupore videbis.

Sanguis febrientium verminoſus.

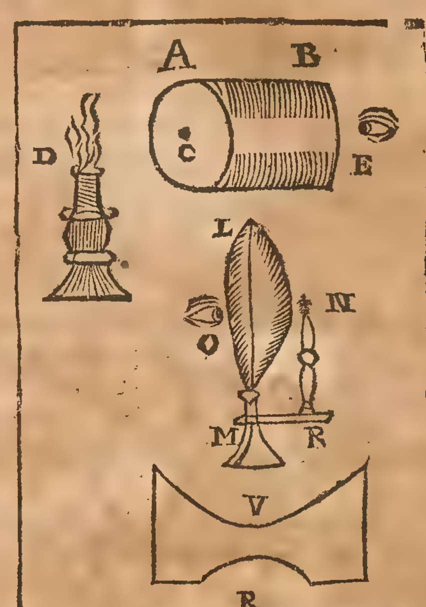
Omitto hìc, quàm multa de mira membrorum in ſemine volucrium, hoc eſt, ovis, dum actu incubantur conformatione, & pullulatu, de colorum differentiis ſingulis rebus naturalibus inditis, de ſanguine febrientium verminoſo, aliiſque innumeris hucuſque omnibus Medicis incognitis, & à nemine Medicorum penetratis, cognoſci poſſint. Videbis non animalia tantum, ſed & ſingulas herbas ſua naturalia proferre animalia, ex putrefacto ejus humore tanquam ſemine pullulantia, nullumque eſſe muſcarum, aut ærucarum genus, quod non aliquam matrem ex dictis rebus agnoſcat. Sanè per hujuſmodi ſmicroſcopa inſtrumenta dum in minimis animalculis è putri materia repentè, quacaſu productis tanta motionum, colorum, & partium penèinviſibilium multitudo, diſtinctio, varietas apparent; dici vix poteſt, in quantam inſpectantis animum admirationem infinitæ hujuſmodi Dei omnipotentiæ ſapientiæ, & bonitatis quaſi ludentis in orbe terrarum, & maximam ſe, vel in minimis prodentis ſpectacula rapiant.

Omnia revera aliter ac videntur eſſe.

Ex quibus quidem luculenter patet, omnia à nobis viſa, multò revera, ac videntur, alia eſſe. Quod non tantùm de rebus nobis hìc paſſim obviis, ſed & de cœleſtium corporū diſcis verum eſſe longa experientia docuit. Quis crederet γαλαξίαν ſtellarum prope innumerarum eſſe coacervationem? Quis Solem unquam maculatum? Quis Veneris incrementa, ac decrementa? Quis reliqua Cœli miracula, de quibus in primo libro fusè actum eſt, unquam crediſſet? niſi ea nobis Dioptricus tubus aperuiſſet.

Confectio ſmicroſcopiorum.

Sed, ut eò revertamur, unde digreſſi ſumus: Fiunt igitur ſmicroſcopia variis modis; omnis ſectio ſphæræ vitreæ huic negotio ſufficit. Nonnulli utuntur duabus lentibus convexis, de quibus numero quinto tractatum eſt. Quidam utuntur ingentibus vitreis ſphæris aqua repletis. E contra alii novo fere: eoque ſagaciſſimo invento, minimas ſphærulas vitreas, quarum diameter minimarum perlarum diametrum non excedit, hujus videlicet quantitatis O, includunt tubulo cuidam: in hujus ſuperficie ſi pedem pulicis inter oculum, & lampadem poſueris, videbis, mirum dictu, crus femoris adinſtar equini pedis horridum; pilus verò ſuprapoſitus referet ingentem trabem, ut vel maximè mirum ſit, quomodo in tam exigua ſphærula res tam immanes repræſentari poſſint. Tubulus ſit A: C orbiculus vitreus in fundo tubi inſertus: lampas D, oculus E. Hujuſmodi tubulos Sereniſſimus Joannes Carolus Cardinalis Medices non ita pridem pro inſigni ſuo erga hujuſmodi ſtudia affectu, mihi dono dedit; veraque iſto experimento comperi, quæ Sapientiſſimus Princeps de iis ſubindè mihi narrabat.



Varia ſmicroſcopiorum ratio.

Si quis ex duobus ſegmentis ſphæricis conficiat lentem, ita ut acutius ſegmentum hyperbolem affectet; deinde puncto hujus admoveat res minutiſſimas: experimento comperiet vera eſſe, quæ dixi de miraculis in compoſitione, & fabrica rerum naturalium latentibus. Hanc autem lentem perficiet, ſi hyperbolem ex una parte, ex altera ſphæricam ſectionem deſcripſerit, quam inveniet folio 426. Sagacibus ingeniis hæc pauca dicta ſint; figura lentis hìc appoſita mentem luculentius explicabit. Huic ſimile eſt, quod deſcribit in ſua Dioptrica Renatus Deſcartes. Uſus tamen uti & figura differt: reddit is interiorem ſuperficiem omnino planam, exteriorem hyperbolicam, cujus focus eo in loco ſit, in quo objectum libuerit colloca-

ca-

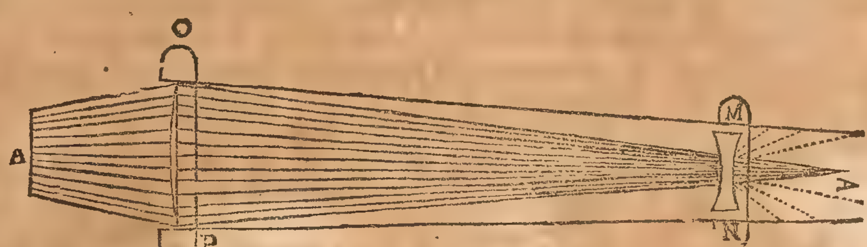
care; focus adeò propinquus eſſe debet, ut objecto minutiſſimo ibi locato non majori intervallo diſtet à vitro, quam neceſſe eſt; ut lumen quo debet illuſtrari, ex circumjacentibus locis ad illud accedat. Atque hoc vitrum theca aliqua ita eſt includendum, ut totum illa contegatur, media tantum ejus parte concepta, quæ magnitudine pupillum æquet, vel etiam paulò ſit minor: debentque omnes hujus thecæ partes, quæ oculo obvertentur, nigræ eſſe; & propterea non erit inutile ipſius oras holoſerico nigro circumdare, ut tantò commodius oculo quàm proximè admoto radios omnes excludant, præter eos, qui per partem vitri detectam admittentur. Sed extrinſecus præſtabit ejus ſuperficiem albam eſſe, vel prorſus terſam, ut omnes radios in ſe effuſos ad objectum reflectat, & ad ſuſtinendum objectum eo in loco, in quo eſſe debet, ut ope vitri conſpiciatur.

Sit A vitrum, C pars interior thecæ, cui inclusum eſt; D exterior; E objectum, G brachiolum ſuſtinens, H oculus, I Sol, cujus radii directi in oculum non penetrant, ob interjectum tam vitrum, quàm objectum, ſed effuſi in corpus album, vel ſpeculum D reſiliunt, inde primò ad E, & tandem ab E ad oculum. Hæc ille. Sed ego huic præfero lentem noſtram cyclohyperbolicam; præſtat enim idem, quod illa, nec tot circumſtantias habet adnexas, quæ effectum difficilem reddere poſſint. *Deeſt figura.*

Pragmatia III.

De Teleſcopiis, eorumque effectibus.

Teleſcopia, & Helioſcopia in hoc differunt, quod illa acceſſam, hæc inacceſſam diſtantiam; illa terreſtria, hæc cœleſtia objecta, Solem ſcilicet, unde & nomen habent, ſtellaſque attingant. Teleſcopia, uti & helioſcopia, tinctis ut plurimùm colore vitris inſtructa ſunt. Forma tamen vitrorum in nullo differt. Communiſſimus uſus in Teleſcopiis duo vitra adhibet, unum concavum, alterum convexum. Hoc colligit, dilatat, & quaſi admovet objecta; concavum diluit, & diſtinguit. Sit objectum A, radii per refractionem cogentur in unam à plano convexo diaphano PO, & radii, qui verbi gratia recto tramite, propagati coëunt in V, ob interpoſitam lentem concavam MN ita refriguntur, ut in egreſſu progrediantur à perpendiculari, & partim diſſipentur, & denſitas eorum quaſi diluatur, partim coëant in angulum longius in V. Ex quo ſchemate, ni fallor, facilè Lector Teleſcopii rationes percipiet; qui verò rationes diſpoſitionis hujuſmodi lentium cum oculi fabrica deſideret, ipſe legat, quæ fuſiùs tradidimus lib. 2. prop. 1. & 2. *Ratio Teleſcopiorum.*



Iterum ſi ſimiles duas lentes convexas aptaveris in tubum, oculumque debitè applicaveris; videbis everſo quidem ſitu, & magnitudine, claritate, & amplitudine incredibili objecta quæcumque terrena. Ex quo luculenter patet, falſum eſſe, quod nonnulli parùm conſideratè dicunt, ad tubum opticum conſtituendum neceſſariò duo requiri vitra, alterum concavum, convexum alterum; cùm experientia jam dudum docuerit, duo convexa multò excellentiùs, clarius, grandiùs objectum demonſtrare, quàm convexum cum concavo, etſi ſub ſitu everſo; quæ ſi ſub erecto illa demonſtraret, nihil ad præſtantiam ejuſmodi tubi accedere poſſe videretur. Deſcartes ad tubum opticum melioris notæ fabricandum in Dioptrica ſua duo vitra hyperbolica præſcribit, convexum unum, alterum concavum. Concavum oculo, convexum objectis vicinum conſtituitur. In quo tamen tres inſignes difficultates occurrunt, quæ ſi ſuperarentur, næ is omnibus aliis palmam præriperet. Prior eſt difficultas in hujuſmodi vitris præparandis. Secunda in focorum ordinata diſpoſitione, ſine qua nihil dignum perficies: hoc autem quàm difficile ſit, periti judicium eſto. Oculi quoque applicatio conſtans, & immutabilis, qua & ſpiritus viſivi, mirum in modum fatigantur, & ſupra quam dici poteſt, viſui, præſertim ſi diutius alicui rei inhærendum incommodatur. Quibus ſi remedium invenias, cæterùm inventum vehementer approbo, etſi nullum huc uſque artificem audierim, qui ſimile quid in opus deduxerit; plerumque enim hujuſmodi hyperbolica machinamenta in ſphærica degenerant, ut aliàs diximus. Sed hiſce jam ſic prælibatis, Teleſcopiorum in *Duæ Lentes tubo inſertæ mira præſtant.*

in repræſentationibus exoticis uſum proſequamur.

Paraſtaſis I.

Montes, flumina, maria, immenſas camporum planities, voragines immenſas, lacus, ſylvas, & in iis animalia omnis generis tubo optico nova arte ita repræſentare, ut extra id nihil prorſus viſarum rerum compareat.

DUm in experimentis Dioptricæ ſumendis totus ſum, præter omnem ſpem, & fortuitò id occurrit, quod tanto labore inquiſiveram, ut proinde hoc ipſum me ſatis ſuperque docuerit, omnia hucuſque præclariſſima à diverſis inventa non tam ſtudio, quàm uſu detecta eſſe. Dum enim ad feneſtram ſtans campos Romanos Teleſcopio luſtro, ecce loco camporum, maria, lacus, flumina, montes nive coopertos, frutices, lacunas, naves fractas, &, mirum dictu, balænas in mediis campis obſervo; quorum tamen rerum nihil prorſus extra tubum comparebat. Attonitus igitur rei novitate dum cauſam tam inſolentis effectus inquiro, vidi tandem poſt ſedulam rei inveſtigationem cauſam hujus eſſe tabulam quandam cancelli horizonti parallelam pluvia quaſi putrefactam, variaque ſcabritie inæqualiter extenſam, tam mira ſpectacula præbuiſſe. Unde hujus occaſione aliquid ſubtiliùs molitus, machinam conſtruxi, quæ omnia quæcumque quis deſiderare poſſet, per tubum oſtenderet, etiamſi nihil rerum repræſentandarum extra tubum compareat.

Novum inventum res per tubum repræſentandi.

Experimentum novum panto-paraſtaticum.

IN tabula quapiam horizonti parallela feneſtræ expoſita projiciantur arenæ, cineres, feſtucæ, & quæcumque congeries rerum, dummodo ita parvæ ſint, ut in loco, ex quo ſpectantur, per tubum videri nequeant: deinde aqua extremam oram tabulæ perfundes, ita ut feſtucæ minimæ extra aquam emineant. Hoc peracto, aperto teleſcopio, in tantùm retrocede, donec planitiem tabulæ deprehendas in debita proportione: & ecce ingens de repente per tubum inſpicienti tibi planities apparebit, mareque immenſum ingenti navium multitudine repletum ita ad vivum deprehendes, ut te in vaſtiſſimis campis conſtitutum altiſſima maria intueri jurare poſſis. Hic immenſo ſcopulos, montium catenas immenſo tractu in mare porrectas, voragines ſimiliaque pro rerum temerè in tabulam conjectarum congerie videbis. Splendor enim aquæ perfectiſſimè mare refert, feſtucæ, & ſtipulæ eminentes naves, ſilices montes, vel ipſum ſputum projectum in tabulam lacum ingentem, fragmen ceræ balenam, ipſæ tabulæ ſcabrities rimas, & ſulcos planitiei campeſtris. Quæ omnia tanto vivaciùs referentur, quantò proportionatiùs diſpoſita fuerint. Hanc paraſtaſim cùm amicis demonſtraſſem, dici vix poteſt, quantam voluptatem & admirationem ex tanta ſpectaculorum varietate perceperint, præſertim cum extra tubum nihil horum compareret, quæ tubus demonſtrabat. Quæ omnia quoque mirum quam dextrè exhibet P. Fulgentius Ordinis Sancti Franciſci Religioſus.

Mira rerum exhibitio.

Fabrica machinæ panto-paraſtaticæ.

IN præcedenti experimento rerum temerè projectarum ſpecimen ſumpſimus: in hoc artificioſam trademus rerum exhibendarum diſpoſitionem. Fiat ex ligno quadratum tympanum axi ſuo inſtructum tantæ longitudinis, ut intra feneſtram commodè circumvolvi poſſit, latitudinis verò cujuſlibet. Hujus tympani ſingula latera diverſa tibi præſentabunt, ea ferè ratione, qua ſupra quoque de Catoptrica ſpecula docuimus. Ita primum, verbi gratia, latus repræſentabit maria cum navibus; ſecundum hortos, & urbes, amœniſſimoſque campos; tertium planitiem campeſtrem hominum, animaliumque multitudine frequentatam; quartum flumina, montes, colles, lapſus aquarum, ingenteſque ſolitudines. Et ſi plura hujuſmodi deſideres, tympanum pentaëdron, hexaëdron, aut quotvis laterum efficies. His ita ritè peractis: Si igitur primi lateris ſpectacula videre deſideres, verſato tympano ſiſtetur latus horizonti parallelum. Res autem repræſentandas ita diſpones. Formentur ex cera monticuli minimi, deinde etiam tabulæ partem, quæ mare repræſentabit, foliis argenteis veſties, denteque expolies, ut ſplendorem acquirat. Flumina ſimili materia formabis, ita tamen parva, ut extra tubum in loco, ex quo proſpicis, non diſtinctè appareant: intra argenteam oram ſtipulas minimas eminere facies in forma navium, quibus ſi motum per funiculos tribuere poſſis, tantò vivaciùs res exhibebis. At montes, citra, vel ultra mare cœruleos, immenſo quaſi ſpatio diſſitos, ſi exhibere velis, habebis quæſitum, ſi fragmen ſpeculi convexi, vel ſphærici poſueris: hoc enim ad vivum inſulam remotiſſimè intra mare conſpectam referet. Reliqua latera tympani ſimili induſtria

Quomodo totus mundus repræſentari poſſit tubo.

Diſtantium montium viva exhibitio.

duſtria adornabis. Quæ omnia meliùs experimentum docebit, quàm multis verbis ego declarare.

Ordinatis igitur dicta ratione tympani lateribus, accipe tubum, ejus, quam dixi, quantitatis, & melioris notæ, & recedendo, accedendoque in tantum, donec legitimam diſtantiam habeas; hanc autem habebis, ſi ubi res propoſitas clariſſimè, & perfectiſſimè conſpexeris, & ſpectacula digna admiratione, ea videlicet omnia, quæ dixi verè, & ad vivum intueberis, maria immenſa, inſulas infinito ſpacio diſſitas, curvatum littus, piſcatorum naviculas, ſimiliaque, quæ præſcripſimus. Si ſcenam mutare velis, verſa tympanum, & alterum latus amœniſſimos hortos, ambulacra hortenſia ad omnes perſpectivæ regulas conſitas, fontium ſcaturigines ſumma animi voluptate exhibebit. Ita diverſas rerum ſcenas pro diverſitate laterum tympani produces, quæ per tubum ſolum, extra illum nulla ratione videantur. Hac ratione Aethnam fumantem referes; ſi tabulæ particulæ calcis vivæ ſupra concavæ aliquot aquæ guttas infuderis: incipiet enim fumare, & æſtus volvere, & aſpicientibus perfectè montem ignivomum referet. Ex quibus luculenter patet, nihil eſſe in rerum natura, quod ſimili induſtria ad vivum exhiberi non poſſit. Quæ omnia, ſi arcana quadam induſtria contingant, dici vix poteſt, quantam admirationem excitent, cum nihil rerum extra tubum repræſentatarum videri poſſit. Ita autem arcana diſpoſitione inſtitues.

Tubi adaptatio.

Mons Aethna quomodo exhibeatur.

Primò tympanum paraſtaticum repagulo poſito ſit ſpectatoribus inacceſſum. Secundò, tubus ita debito loco firmetur, ut in tympanum directus perpetuò ſit immobilis, ſoloque applicato oculo res quælibet repræſententur. Tertiò res majori admiratione digna erit, ſi ex obſcuro loco, in cujus latere tubus inſertus ſit, inſpiciantur. Quartò ſit locus ita diſpoſitus, ut vel horizontem intueri poſſis: vel ſaltem ita diſpoſitus, ut murus è regione tympani poſitus Sole illuminetur; qui ſi albus fuerit, perfectiſſimè res omnes repræſentabit; lux enim tabulam reflexa maribus ſplendorem, reliquis lumen, & colores conciliabit. Si verò illuminatio oppoſiti muri deſit, ipſius tympani latus paraſtaticum illuminatum eadem prorſus ratione repræſentabit. Diſtantia oculi à tabula aſſumetur, juxta proportionem tubi: parvi enim tubi minorem diſtantiam obtinent, majorem majores. Ego hujuſmodi ſpectacula exhibeo in diſtantia 30. pedum circiter. In majoribus tubis 100. pedum ſpacium aſſumi poteſt: ſed id incommoditatis habent, ut res magnas quidem, at non ita claras repræſentent uti tubi minores. Res prudentis artificis arbitrio relinquenda eſt. Quod ſi rerum in tabula paraſtatica diſpoſitarum ſpecies in obſcuri loci parietem, ſeu linteum expoſitum derivaveris; referentur eadem in obſcuro multo mirabiliùs, cùm nihil extra feneſtram, quod hujuſmodi ſpecies projiciat, ſpectari poſſit.

Requiſita ad perfectam paraſtaſin.

Quomodo eadem in loco obſcuro exhibeantur.

Paraſtaſis II.

Qua ratione cùm dicta in aëre, tum irides, nubes, Sol, Luna, Stellæ repræſentari poſſint?

Repræſentavimus terreſtria, nunc reſtat, ut & ſublimia referamus. Ita autem procedito. Primò tubo optico imponantur duo vitra convexa melioris notæ: hiſce enim omnia in aëre quaſi repræſentabis, etſi inverſa. Deinde in ipſa tabula repræſententur res ſublimia referentes. Primò liquore perfundatur tota ſuperficies paraſtatica, vel argenteis foliis inducatur: hæc enim per tubum inſpecta referet cœlum fulgidum, & ſerenum, intra hoc, ſi fruſtum ſpeculare ita diſponas, ut reflexus Solis radius tubo ſiſtatur, videbis in cœlo ſereniſſimo Solem fulgentem. Si præterea cretam candidam in formam nubium adaptaveris; referet hæc nubes cœlo oberrantes. Idem præſtabit goſſypium in floccos depexum. Iridem ita formabis: In vitro, vel charta munda iridem cum omnibus coloribus requiſitis depictam exciſamque obverſo ſitu ſtatues; & ſpectabis in aëre iridem ita naturalem, ut nihil ampliùs ad veritatem rei exprimendam accedere poſſe videatur. Innumera alia ſimilia exhibere poterit induſtrius artifex, qualis quidam hìc Romæ Religioſus eſt Ordinis Sancti Franciſci, qui dicta non ita pridem ſumma intuentium admiratione exhibet. Res omnino facilis eſt, & exigua principia habet, uti omnia alia ſecreta, quæ quamdiù ignorantur, in admiratione ſunt; cùm ſciuntur, vileſcunt. Non dubito tamen, quin hiſce fundamentis jactis multæ aliarum rerum inventiones ſuo tempore emergant. Atque hæc ſint, quæ breviter Lectori curioſo communicanda duxi,

Quomodo Cœlum, Sol, Nubes, Iris, exhibeantur.

PARS TERTIA,
MAGIA CATOPTRICA,
SIVE
DE PRODIGIOSA RERUM EXHIBITIONE PER SPECULA,
PRÆFATIO.

EXPEDITIS iis omnibus, quæ ad Magiam Paraſtaticam quovis modo conducere videbantur, nunc Magiæ Catoptricæ adyta excutiamus, ne quicquam Lectorem curioſum celaſſe videamur, abditorum machinamentorum. Eſt autem Magia Catoptrica, nihil aliud, quàm recondita quædam facultas eâ ſpeculorum ope exhibendi, quæ omnem humani intellectus captum excedere videantur. Hujus Magiæ Catoptricæ adminiculo olim Archimedem Syracuſis, Proclum Byzantii inſtructos, combuſtis in portu navibus, hoſtes ſæviſſimos ſolis naturæ armamentis expugnaſſe legimus. Idem de Speculis planis Anthemii narrat Vitellio, & Plinius lib. 33. c. 9. de argenteis, aureiſque ſpeculis Praxitelis. Hac Catoptrica Magia fretos nonnullos, hoc noſtrate ſæculo obſidionis tempore per ſecretorum communicationem Catoptrologa Arte factam, detectis hoſtium machinamentis, & obſidione urbes, & patriam hoſte ad internecionem cæſo liberaſſe inaudiimus. Non defuere, qui hujus artis ſubſidio ea præſtiterint, ut dum à nemine concipi poſſent, de infami necromantiæ crimine ſuſpecti pœnas ſordidæ ſecreti optici tenacitatis dignas luerint. Invenientur hic, ſive uſum publicum, ſive privatam Principum recreationem ſpectes, innumera à nemine, quod ſciam, hucuſque tradita. Impoſturæ quoque multorum fucique in apertum deducentur, à quibus ſibi Lectores cavere velim. Sed relictis verborum ampullis, jam rem ipſam aggrediamur.

Mira vis cauſticorum ſpeculorum.

HYPOTHESES.

I. IMago cujuslibet objecti per ſpeculum apparens, eo modo videtur, quo poſtulat concurſus lineæ reflexionum cum catheto incidentiæ.

II. Omnis reflexio debilitat luces, & colores, anguluſque incidentiæ, reflexionis angulo æqualis eſt, natura operante per breviſſimas lineas.

III. Omnis forma ſecundum lineam perpendicularem fit ſuper ſuperficiem cujuſque ſpeculi. Reflexio verò fit ſecundum lineam eandem, ſecundum quam radius incidentiæ, inter puncta verò formæ ſuperficiei cujuſcunque ſpeculi incidentis, & ſpeculi oppoſiti ſuperficiem, neceſſe eſt infinitas pyramides figurari, conos & baſes hinc inde mutuas habentes.

IV. In omni reflexione in cujuſcunque ſpeculi ſuperficie facta, linea recta per æqualia dividens angulum contentum ſub lineis incidentiæ, & reflexionis, neceſſariò perpendicularis exiſtit.

V. In ſpeculis quibuſcunq; centrum viſus, & punctum formæ viſæ, & punctum reflexionis, & terminũ perpendicularis,

laris, & cathetum utriuſque in eadem reflexionis ſuperficie conſiſtere neceſſe eſt. Ex quo patet, lineam normalem à puncto reflexionis ductam, omnibus ſuperficiebus reflexionis illi puncto incidentibus communem eſſe.

CAPUT I.

De ſpeculorum confectione.

Pragmatia I.

Primus modus.

NON ignoro pleroſque Authores de Catoptricis tractantes varia ſuis libris de ſpeculorum confectione tradidiſſe. Nos ab Artificibus Venetis inſtructi, ita ea conficere ſolemus.

Speculorum terminandorum ratio per ſtanneam laminam.

Primò, ſpeculorum terminatio, quæ pro vitro, & criſtallo paratur, fit per plumbum, vel ſtannum vitreæ laminæ ſublitum, quæ omnium expeditiſſima, & optima ſpeculorum terminandorum ratio eſt. Accipe ſtanneam bracteam ex ſtanno Anglico meliori, quam ſupra tabulam quantùm fieri poteſt planam extendes; hanc bracteam ita extenſam vitro induces prius ea induſtria, ut nulla in bractea ruga, aut macula remaneat. Deinde vitrum unà cum lamina, ligneo, aut metallico limbo, circumdabis. Hoc peracto laminæ argentum vivum ſuperaffuſum huc illucque tamdiu fluere permittes, donec totum ſit à ſtannea bractea imbibitum; ſpeculumque habebis confectum. Docuit nos hoc artificium natura in conſtructione oculi: ſiquidem à tergo pellucentibus partibus nigrorem quendam poſuit, non ſecus ac vitrum, quod pelluſtri bractea viſum terminat. Atque hac induſtria non vitrum ſolum, ſed & Selenitis folium, quod talcum vulgò vocant, terminamus; quæ dicta methodo in ſpeculum reducta, deinde incurvata circa cylindrum, cylindricum ſpeculum, circa conum conicum, circa pyramidem pyramidale, circa quodcumque aliud corpus denique quorumvis laterum applicata, ſpeculum conficiant petitum. In experientiis autem faciendis nihil hac praxi melius, quod cognovi. Cùm verò ejuſmodi corpora exotica maximos artifices requirant, & non niſi maximis expenſis haberi poſſint, nihil dicta methodo in variis experientiis circa varias diverſarum ſuperficierum proprietates ſumendis, aut melius aut expeditius inveniri poteſt.

Alter modus.

De ſpeculis chalybeis.

SPecula chalybea etſi optima ſint, & perfectiſſimè ſimulacra rerum exhibeant, quia tamen quàm maximè rubigini obnoxia ſunt, mixturam quandam excogitarunt artifices, ex qua ſpeculum fundatur læviſſimum, & omnibus numeris abſolutiſſimum. Alii enim ita conficiunt; ex æris partibus tribus, ſtanni, & argenti parte una, antimonii parte decima octava. Nonnulli argentum compendii cauſa relinquunt. Quidam ex ſtanni libra, æris triente colliquatis jam, ac tartari uncia, auripigmenti albi ſemiuncia additis, ac donec fumum emittat ſuper prunas decoctis, laminas conficiunt. Denique exceptum metallum liquatum denuò tabulis ad rectitudinem formatis calefactis, & fundo lacrymæ laricis, & vitis cinere lævigatis, in ſpeculi figuram deducunt. Dein aqua, & arena tabulæ glutine annexum lævigant, inde ſmiri, aut pumice lævi, poſtea terra Tripolitana, denique uſti ſtanni calce ad ultimam polituram deducunt.

Argentea verò ſpecula minori negotio conficiuntur, quandoquidem ipſum per ſe ſolum argentum id præſtat, quod à ſpeculis requirimus. Verum & illuſtrius, & minore ne frangantur periculo.

Tertius modus.

De Speculis convexis.

COnvexa verò ſpecula, ſeu ſphærica confecturus, Accipe 1. unc. Marchaſitæ, 1. ſtanni, quo ferruminare ſolent, argenti vivi 2. partes: liquefacta fundantur in aquam frigidam. Deinde totum percolandum imponatur linteo mundo, exprimaturque ſuccus; hic ſphæræ vitreæ, quæ nullum adhuc uſum ſubjerit, infuſus agitatuſque eam mox in ſpeculum terminabit. Verùm hæc omnia ex profeſſo in Mundo ſubterraneo tractaturi de eis hìc conſulto dicere ſuperſedimus.

Pragmatia II.

De confectione ſpeculi ſphærici concavi.

COncavi ſphærici ſpeculi menſura eſt circulus, cujus ſegmenta quantumvis minima, cum centrum habeant idem, & incidentia radiorum ejuſdem reflectendi leges ſervabit, ac in ſegmentis maximis; unde & ſpecula aliquo modo æqualia à multis non quantitate, ſed virtute dicuntur, ſuntque tantò majora ſpeculis ex majori peripheria reciſis, quantò diameter circuli majoris diametrum minoris

excedit; ita ut ſpeculum ex ſegmento majoris circuli 10. gradus ſubtendente exciſum, majus cenſendum ſit, quam ſpeculum ex ſegmento minoris circuli, quotcumque gradus etiam 180. dimidium ſcilicet peripheriæ ſubtendente exciſum: quæ omnia diligenter notare te velim. Dixi paulò ſupra ſpecula, ex quibuſcumque ſegmentis ejuſdem circuli, quantumvis inæqualibus, tamen virtute æqualia eſſe aliquo modo, non præciſe. Si quidem ſecretioribus catoptricæ diſciplinæ magiſtris innotuit, ſegmenta alia aliis uti majorem in reflectendis radiis unionem cauſantur, ita efficaciorem quoque & illuſtrandi & comburendi poteſtatem acquirere. Ego quantùm indefeſſo ſcrutinio colligere potui, ſpecularis ſegmenti 18. gradus ſubtendentis cavitatem, omnium cum ad illuſtrandum potentiſſime, tum ad efficaciſſime comburendum aptiſſimam eſſe judico; nam radios in axem reverberatos ita circa quartam diametri partem à vertice ſpeculi cogit, coarctatque, ut parabolicum quid referre videatur; nam ſolares radios intra lineare $\frac{1}{12}$. digiti ſpacium ferè omnes colligit. Determinetur igitur in quocumque circulo 20. pars ejuſdem, ſive ſegmentum 18. graduum, & juxta hoc ſpeculum conficiatur: quod ſi reliqua ſpeculi communia adfuerint, ſcilicet dexteritas in opere, materia congrua, ſuperficiei æqualitas, lævor & politura præ cæteris omnibus; tandem, & precium conſequetur, tantumque præſtabit ſpeculum hujuſmodi diametro 9. digitorum, quàm ſpeculum ingens 80. librarum & 3. pedum diametro. Hoc enim ita perfectum eſt, ut nihil in eo redundet; idola perfectius, & longius reflectit, radios ſtringendo melius urit, ut jam quicquid ultra hunc gradum ſpeculo adjungitur, merito gratis, & ſine ulla utilitate adjunctum videri poſſit. Scio nobilem quendam Gallum ſimilia conſtruxiſſe cum maxima omnium admiratione; pauciſque notum arcanum eſt.

Segmentum ſpeculi 18. graduum radios ad urendum maximè unit.

Arcanum Catoptricum.

Pragmatia III.

De confectione ſpeculorum cylindraceorum, & conicorum.

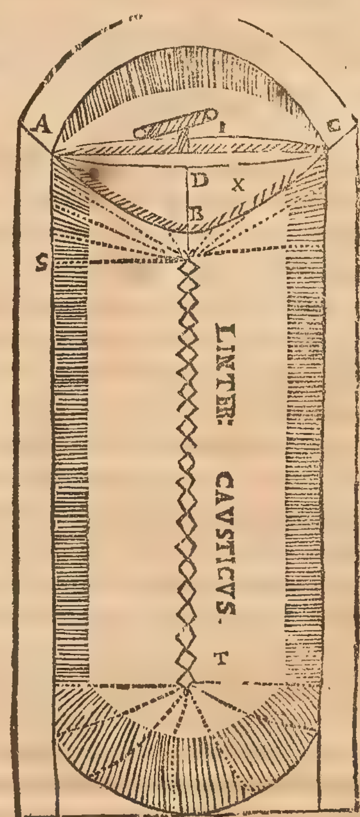
Specula ſelenitica, ſive talco obducta.

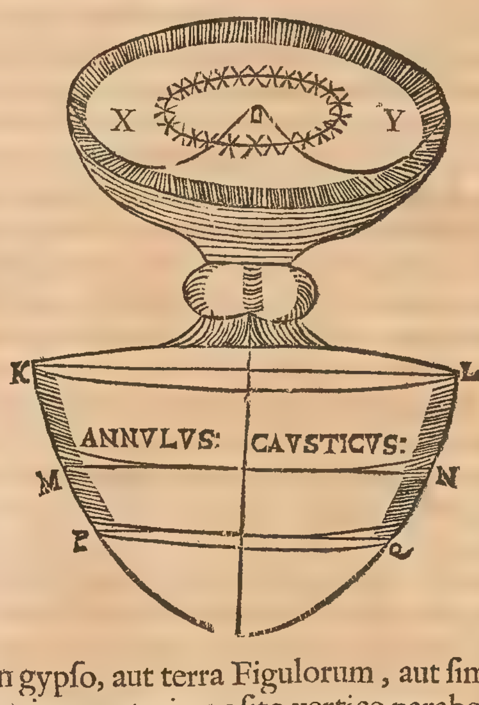
CYlindracea ſpecula convexa fiunt optima ex metallo quovis, vel etiam ex miſtura, quam ſupra indicavi, fuſa in formam ritè præparatam, quæ deinde polita effectus intentos præſtent. Quò latiora erunt, ſive quò baſis capacior, tantò luculentius phaſmata reddent. Ego cylindris, coniſque tùm concavis, tum convexis ſelenitico folio in ſpeculum reducto veſtitis, ſine tanto labore, & ſumptibus optimo ſanè proceſſu utor.

Pragmatia IV.

De Speculorum per parabolam, hyperbolam, ellipſin, corporumque ſpecularium ex his deſcriptorum confectione.

PArabolæ formam, juxta regulas libro tertio indicatas deſcriptam, in materia aliqua ſolida, ut ferro, ære, exciſam,





ſi in gypſo, aut terra Figulorum, aut ſimili quapiam materia poſito vertice parabolæ in centro materiæ circumegeris; deſcribet illa tibi in dicta materia concavum parabolicum, ex quo modulum deinde conficies ex patre, matreque conſtantem, qui per ſpecularis miſturæ infuſionem ſuperfi-

perficiem pariet convavam, quæ ritè, ſummo ſtudio ac induſtria expolita, tandem in ſpeculum parabolicum intentum evadet. Ex hujus formæ circumductione in materia fuſoria aliæ ſuperficies producentur, quæ omnes ſuos particulares effectus tùm in illuminatione, tùm uſtione, rerumque exhibitione ſortientur. Et primò quidem, ſi in longum duxeris parabolicam ſuperficiem, fiet in materia fuſoria concavum in forma luteris, ſeu lintris ſuperficie paraboli-formi conſtantis, quæ in ſpecula redacta in integra linea XT comburet, & præ reliquis in ipſis punctis XT, imagines quoque hoc ſpeculo repræſentatæ, ſupra quam dici poteſt erunt monſtruoſæ. Si verò formam parabolicam circumduxeris circa axem AS, in gyrum axi parabolæ unà motæ, deſcribetur in terra fuſoria ſuperficies quædam paraboliformis, quæ in ſpecula redacta, præterquam quod mira rerum idola exhibeat, in circulum quoque illuminationem, uſtionemque perficiet, ut fig. XY docet. Si iterum tubum parabolicum, aut zonam deſideres: forma parabolica ita terræ fuſoriæ imprimetur; ut inde extracta relinquat ſuperficiem, quæ ſecta in PQ, relinquit tubulum KL, PQ, parabolicum quæſitum; zonam verò dabit MN, PQ de quorum uſu in ſequentibus. Porrò, ſi parabola ABC deſcripta, hyperbola, aut ellipſis foret, producet illa tractione, aut circumductione in terra fuſoria facta, ſuperficies hyperboli-formes, aut elliptico-formes, quæ ſingulæ diverſiſſimos tùm in illuminando, tùm urendo, rerumque ſpecies exhibendo, effectus ſortientur.

Corollarium.

EX quibus clariſſimè patet, ex hoc tam occulto magiſterio dari poſſe formam focularem, quæ uſtione ſua quamcunque figuram exprimat; quo nihil à quoquam mirabilius proditum credo; per quam etiam ex quolibet quodlibet repræſentari poſſit. Quæ cùm hucuſque inaudita ſint, meritò curioſos naturæ ſcrutatores ad tam exoticos effectus ſummo ſtudio inveſtigandos excitare debent.

CAPUT II.

De variis variorum ſpeculorum affectionibus.

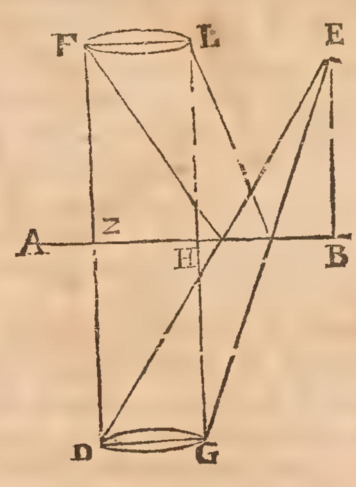
Diſtinctio I.

De miris ſpectaculis, ſpeculorum planorum ope exhibendis.

Propoſitio I.

In ſpeculis planis figura rei viſæ, & ſitus partium ſecundùm quantitatem longitudinis, & latitudinis non mutatur.

SIT ſpeculum planum AB, forma rei viſæ FL, catheti FZ; LH, eruntque duo Z, & H; duo puncta in ſuperficie communi reflexionis, producenturque lineæ FZ, LH, in continuum in D, & G puncta, tantum à Z, & H diſtantia, quantùm E, & L ab iiſdem. Sit autem centrum viſus E, ductaque catheto EB, ſupra ſpeculum AB, patet formam punctorum L, & F, reflecti ab aliquibus punctis ſpeculi in E; eruntque locus formarum imaginis puncta DG, quæ tantùm diſtant à ſuperficie ſpeculi, quantùm puncta LF ſupra



ſpeculum. Si ergo linea FL fuerit recta; erit & linea GD recta. Si FL fuerit circuli arcus, & linea GD, arcum circuli referet, ſemper ejuſdem curvitatis, & diſpoſitionis. Linea igitur FL ſemper ejuſdem quantitatis, & figuræ cujus eſt extra ſpeculum, apparebit. Patet igitur propoſitum.

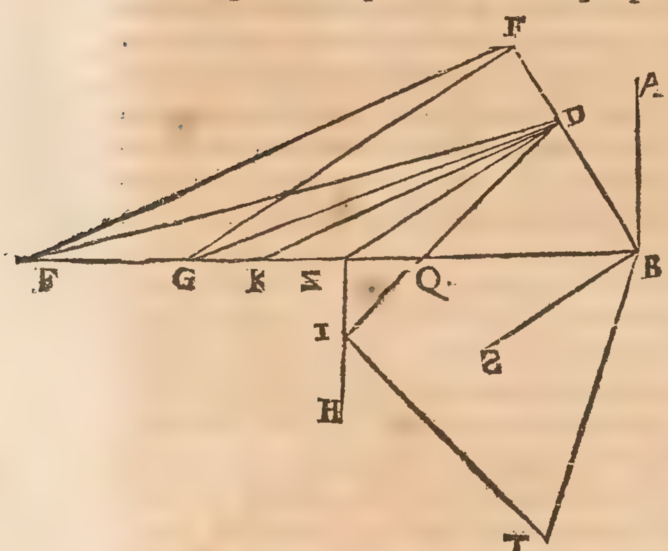
Corollarium.

EX hac propoſitione primo patet, altitudines, & profunditates, obliquaſque longitudines à ſpeculis planis reverſas videri, cùm ſuperficiebus ſpeculorum perpendiculariter inſiſtunt. Vide Euclid. 7. theor. catoptr. Et artem noſtram Anacampticam, ubi hanc propoſitionem fuſiùs demonſtratam reperies: dextra quoque apparere ſiniſtra, & ſiniſtra dextra, uti ex propoſitione patet.

Propoſitio II.

Speculum ita ſituare, ut inſpiciens, non quidem propriam imaginem, ſed loco ejus aliam imaginem priùs inviſam conſpiciat.

SIt horizontalis linea FB, cui innitatur AB, normaliter, eleveturque ſpeculum quoddam planum ad duas tertias unius ſupra planum lineæ EB; huic infra lineam horizontalem EB, aliud planum IT conſtituatur plano DB parallelum, in quo po-

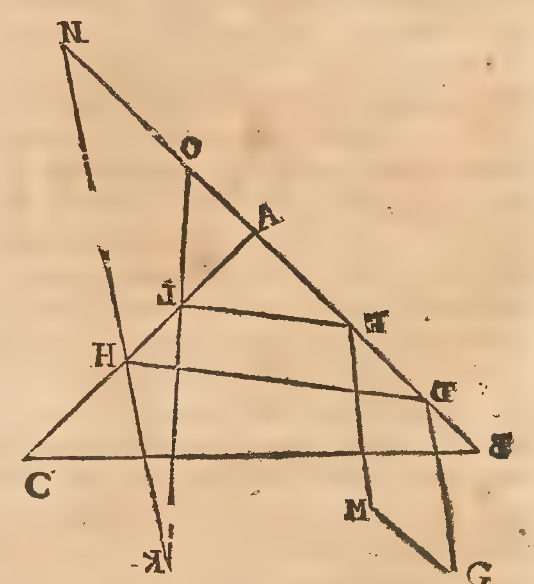


natur forma in ſpeculo repræſentanda, verbi gratia in I, oculus autem conſtituatur in G; & horizontis planum QB, ſit apertum. Dico imaginis in I conſtitutæ ſpeciem in ſpeculum puncto D trajectum, inde in G, oculi centrum reflexum iri, & conſequenter oculum in ſpeculo formam percepturum rei in I conſtitutæ. Cùm enim angulus IDB radiantis imaginis, ſit æqualis angulo GDF reſultantis imaginis ex D, in G, ſcilicet ad centrum oculi; omnis autem forma ſub eo angulo percipiatur, ſub quo in ſpeculum incidit: neceſſariò forma rei in I conſtitutæ, in nullo altero loco, quam in puncto G, ſpectabitur: videatur enim verbi gratia in puncto E. Sed cum angulus reflexionis D ibi ſit inæqualis IDB incidentiæ: videbitur igitur res in puncto E, & non videbitur, quod abſurdum eſt. Ergo in ſolo puncto G videbitur, quod erat demonſtrandum.

Propoſitio III.

Imaginem ſuam ſub certa ſpeculi ſituatione volantem reſpicere.

FIat triangulum rectangulum ABC, in cujus lateris AC plano ponatur ſpeculum LH: in lateris verò AB plano, DE ſpeculum alterum ponatur, ducanturque ex DE, catheti DG, EM, ſituetur latus A, in ſuperficie plana, in qua elevata ſit ſtatura videntis, pedes cujus in puncto G aliquantulum elevati ſupra lineam AB, M verò ſit vertex videntis, oculus autem ſeu viſus ſit K, fiantque anguli incidentium linearum GD, EM, æquales angulis reflexionum linearum DH, EL, productoque latere BA, in N; luculenter patet, totam imaginem GM, à ſuperficie ſpeculi ED reflecti in ſpeculum LH, & à ſpeculo LH reflecti ad viſum K: & quoniam locus imaginis formæ uniuſcujuſque puncti eſt in concurſu catheti ſuæ incidentiæ cum linea



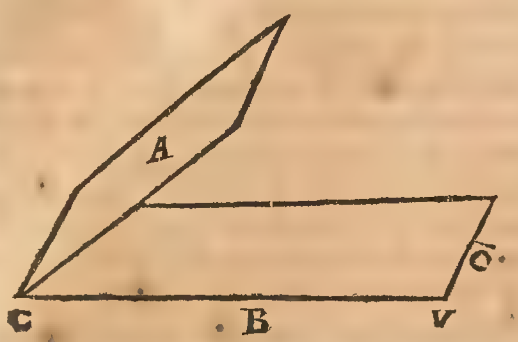
ſuæ reflexionis; producatur, ſcilicet linea BDEA, hæc enim cathetus eſt formarum punctorum G, & M reflexorum à punctis D, & E, ad ſpeculum LH, aſſignabuntque ex K, per puncta L & H lineæ, cùm linea AC, angulos æquales angulis ELA, & DHA, facientes in ON, productæ ſpacium ON, imaginem formæ totius lineæ GM, eritque punctum, quod eſt imago formæ *Ut quis volare videatur in ſpeculo.*
puncti G, pedum ſcilicet ipſius intuentis altiùs in aërem, quàm punctum O, quod eſt imago formæ puncti M, verticis ipſius videntis. Videbit ergo ex puncto K, intuens ſpeculum LH, ſuam imaginem in aëre volantem, quoniam videbit pedes altius in aëre, quàm ipſius caput collocatos. Ergo ſub certa ſpeculi conſtitutione imago intuentis volans videbitur, quod erat oſtendendum.

Propoſitio IV.

Duo ſpecula plana rectangula, & æqualia ita ſtatuere, ut intuens in uno ſpeculorum ſuam imaginem videat venientem, in altero recedentem.

ACcipe duo ſpecula plana, quorum longitudo latitudini dupla, vel ſeſquialtera erit, longitudinis verò ejuſdem, & paria, & commoditatis gratia ſupra ſtylum invicem uniantur, eriganturque ſuper planum

num aliquod, quod circa vertebras motum, nunc elevari, nunc deprimi poſſit, ut hìc in figura apparet; fiet verò, ut ocu-



lo in V ſtantis dum ſpeculum A elevatur, imago accedere, dum verò deprimitur, recedere videatur. Species enim intuentis in ſpeculum A projecta, & hinc in B, reflexa, dum deprimitur ex vi reflexionis, neceſſariò imaginem in B referet ab V, recedentem verſus C: elevando verò ſpeculum A, neceſſariò imago ex C, verſus V properabit. Quæ omnia cùm facilia ſint, & à Ptolemæo 4. Theor. Vitellione, & Alhazeno demonſtrata, iis longius immorari nolumus.

Imago ut accedat, & recedat in ſpeculo.

Propoſitio V.

Ope duorum ſpeculorum planorum idem objectum repræſentari poteſt ſæpius in infinitum. Eſtque hæc Propoſitio fundamentum totius Catoptricæ.

SInt duo ſpecula plana, & parallela EB, CD, objectum O, inter utrumque, & oculus in A, unde videre poſſis ſpeculum EB: ab objecto O, cadat in hoc ſpeculum EB, perpendicularis CE, quæ etiam erit perpendicularis ad ſpeculum CD, & in eadem producta apparebunt ſpectra objecti O, juxta communem ſenſum perſpectivorum.

Deinde per eandem perpendicularem, & per oculum A intelligatur ductum planum, quod facit cum ſpeculis communes ſectiones lineas rectas, & parallelas, verbi gratia EB, CD.

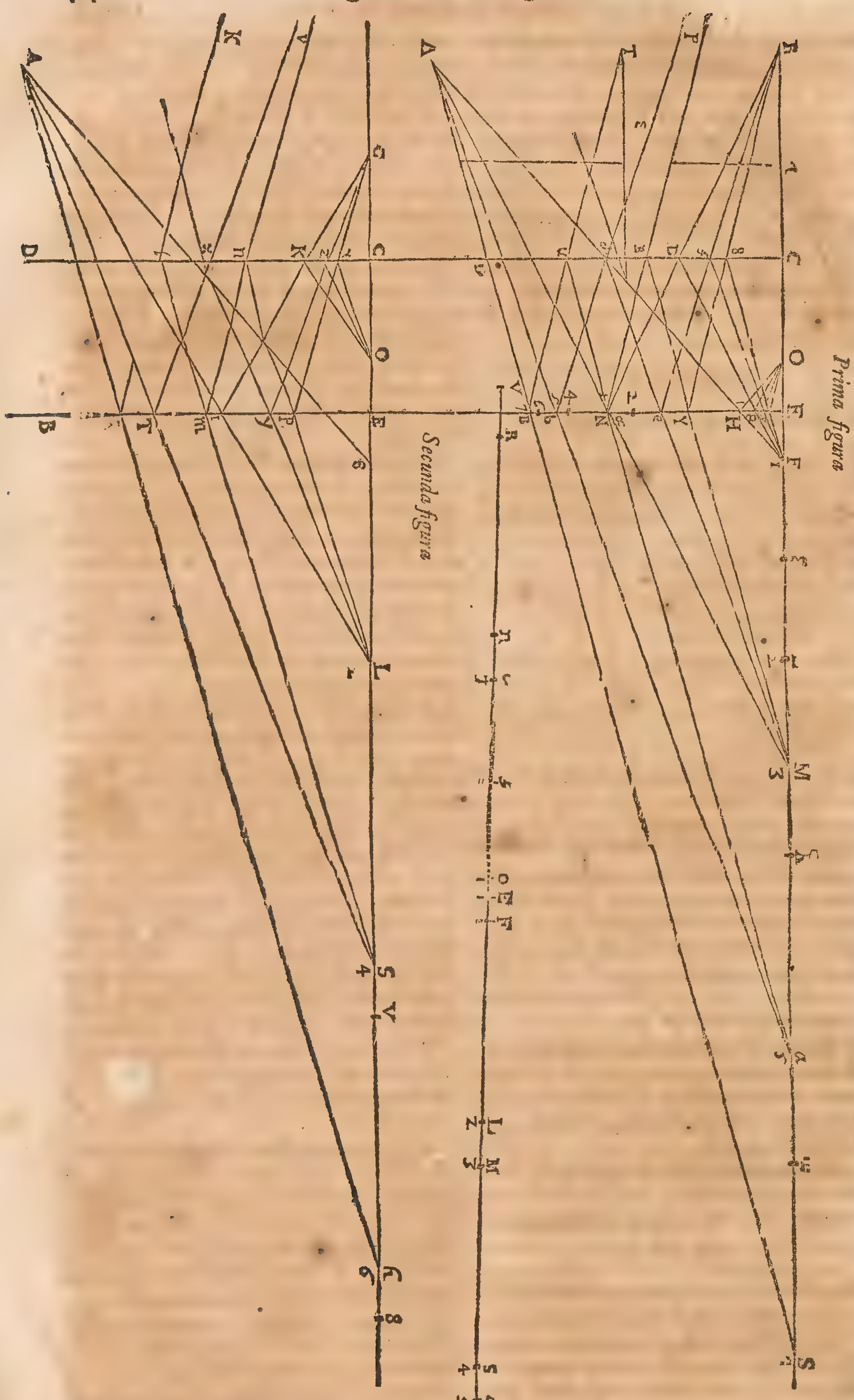
Denique ipſi EO eſt æqualis EF, & in ſecunda figura CG, æqualis CO, & in utraque FM, OL, Ma, LS, as, sh, ſint æquales, & duplæ CE. Dico, unum & idem objectum O, oculo exiſtente in eodem loco A, & intuenti Speculum CB, apparere ad puncta F, L, M, S, a, h, s; &c.

Et primo quidem objectum O ad F apparere, probatur hoc modo. Secet AF, rectam EB, in H, nectaturque OH. Cùm igitur anguli ad E, ſint recti, & latera FO, EF, æqualia lateribus EF, EH; erunt anguli EHO, EHF, æquales, & quia ipſi EHF, æqualis eſt AHB, erit angulus incidentiæ OHE, æqualis angulo reflexionis AHB, & conſequenter punctum F, in quo radius AH ſecat perpendicularem OE, erit locus ſpectri objecti O.

Dico ſecundò, idem objectum O, apparere ſecundò ad punctum L; nam primò CO, bis, & OE bis, hoc eſt GO, ſemel, & OE bis ſunt duplæ ipſius CE, atque adeò æquales ipſi OL. Dempto ergo OE, communi remanebit GO, & OE, hoc eſt EG, æqualis ipſi EL. Secet deinde radius AL, rectam EB, in I, & recta IG, rectam CD, in K, nectaturque KO. Cùm igitur circa rectos angulos ad C, iterum ſint latera CG, CK, æqualia lateribus CO, CK, & circa angulos rectos ad E, latera GE, EI, æqualia lateribus LE, EI, erit ut antea angulus incidentiæ OKC, æqualis angulo reflexionis IKD, & rurſus angulus incidentiæ KIE, æqualis angulo reflexionis BIA, & conſequenter objectum O, incidens primò in ſpeculum CD, reflectetur ex K in ſpeculum EB, ad I, & ex I, iterum reflectetur ad oculum A, & oculus A per radium AI, videbit beneficio utriuſque ſpeculi idem objectum O, per duas reflexiones in puncto L, ubi radius viſualis AI, ſecat perpendicularem OE.

Dico tertio, idem objectum O, conſpici tertio ad punctum M: primo enim ipſi EM, quæ major eſt, quàm dupla CE, accipiatur æqualis ER, eritque punctum R ultra C. Demum ducatur AM, ſecans EB, in N, & NR ſecans CD in P, & PF, ſecans EB; in Q, nectaturque OH. Cùm igitur tam EM, ER, quàm EO, EF, ſint æquales, & EN, EQ communes; erit ut prius angulus incidentiæ OHE, æqualis angulo reflexionis BQP, & angulus ſecundæ incidentiæ QPC, æqualis angulo reflexionis DPM, & angulus tertiæ incidentiæ PNE, æqualis tertiæ reflexionis BNA: atque in hunc modum objectum O perveniet ad oculum A, & per radium AN, videbitur idem objectum jam tertio ad punctum M.

Dico quartò, idem objectum apparere iterum ad S. Accipiatur enim ipſi ES, æqualis EV, eritque etiam CV, æqualis CL, nam GV, LS, ſunt æquales, quia ablatis æqualibus EG, EL, ex æqualibus EV, ES, remanent æquales; eſt autem ipſi LS æqualis OL: ergo etiam GV, OL, ſunt æquales, adjectiſque æqualibus CG, CO, erunt & CV, CL æquales. Juncta igitur AS, & ſecante EB, in T, & TV, ſecante CD, in X & XL, ſecante EB, in y, y G ſecante CD, in Z; oſtendetur, ut antea incidentem OZ reflecti ad y, & reflexum Zy iterùm reflecti ad X, & y X, reflecti ad T, & XT reflecti ex T, ad oculum


Prima figura
Secunda figura

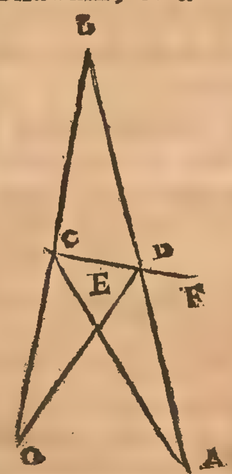
lum A, atque ita oculum A, videre objectum O, quarto ad punctum S.

Dico quintò, & ultimò, & in univerſum idem objectum (ſi vim haberet ſeſe diffundendi in infinitum, & ſi in recta CE dicto modo ſumantur alia atque alia puncta, ſicut accepta ſunt puncta FL, MS, a, h, s, ita ut intervalla FM, MA, as, &c. & intervalla OL, LS, sh, &c. ſint dupla intervallo ſpeculorum EC) repræſentari poſſe infinities, atque ad puncta remotiora in infinitum. Demonſtratio enim ſemper eſt eadem.

Propoſitio VI.

Idem univerſaliter demonſtrare.

Esto oculus A, objectum O, & ſpectrum objecti O ſit repræſentandum in B. Recta CD ſecet BO bifarium, & ad angulos rectos in C, & radium AB in D, & in D accommodetur ſecundum rectam CD, fruſtum ſpeculi plani EF, nectaturque OD: eruntque anguli CDB, CDO æquales, eò quòd circa rectos ad C, latera CO, CD, ſint æqualia lateribus CB, CD. Eſt autem eidem CDB



æqualis FDA, ad verticem D. Ergo incidentiæ angulus ODC, eſt æqualis reflexionis FDA, & radius AD, videt objectum O, ad punctum B, ubi radius AD ſecat perpendicularem OC.

Corollarium.

Hoc modo poſſet idem objectum eidem oculo repræſentari ad loca aſſignata, multiplicando ſpecula, ſi aliunde impedimentum non occurrat, & adhibendo alia ſpecula parallela fiat multiplicatio ejuſdem objecti ad infinita alia loca.

Alia demonſtratio hujus rei brevior, & luculentior.

Specula plana, & parallela ſint EB, CD, objectum O, & COE, ad utrumque ſpeculum perpendicularis producta utrinque in infinitum. Dico oculo exiſtenti ubicunque ad A, unde videri poſſit ſpeculum EB, objectum O videri multiplicatum ſine fine.

In prima figura, ipſi OE, ſumatur æqualis EF, ut poſtea ab F, abſcindantur verſus eandem partem ad libitum quotcunque EM, Ma, as, &c. æquales duplæ CE, &c. nectanturque radii AHI, ANM, Aba, ABs, &c. Dico, ex punctis H, N, G, B, reflecti ad oculum A, ſpecies ſpectri O, atque adeò in perpendiculari OES, videri ad loca I, M, as. Ad alteram enim partem objecti O, hoc eſt, verſus C, abſcindantur OR, RC, Ct, æquales duplæ CE, & numero æquales ipſis FM, Ma, as.

Si igitur primò nectatur OH, cum EO, EF, erunt æqualis, & EH perpendicularis, neceſſe eſt angulos EHO, EHF, eſſe æquales, & quia ipſi EHF, æqualis eſt AHE, ſpecies ſpectri O, incidens ſpeculo in H, reflectetur ad oculum per radium HA, & per eundem videbitur in perpendiculari OE, ad F.

Secundò, nectatur RN ſecans ſpeculum CD, in B, & P: ducatur alia PF, ſecans ſpeculum EB in Q, nectaturque OQ: eruntque ut prius anguli EQO, BQC æquales, & ſpecies incidens ad Q, reflectetur ad P. Quòd autem etiam angulo QPC, ſit æqualis angulus reflexionis DPN, probatur hoc modo. Ipſi CO ſit æqualis CE. Cùm igitur OR ſit dupla ipſius CE, erit æqualis duabus CO, hoc eſt, ipſi ⁎ O, & duabus OE, hoc eſt, ipſi OF, hoc eſt RO, ⁎ F, erunt æquales, ablataque communi ⁎ O, æquali ⁎ R, OF, adjectiſque æqualibus C ⁎, CG, erunt etiam CR, CF æquales, eſtque CP perpendicularis; ergo anguli CPR, CPI, ſint æquales; ſed illi OPR, eſt æqualis NPD, ad verticem P. Ergo angulus incidentiæ QPC, æqualis eſt reflexionis angulo DPN, & ſpecies objecti O, ex H, reflectitur ad P, ex P, ad N, denique ex N, ad A, quia etiam anguli RNE, BNA ſunt æquales eo quod ER, EM ſunt æquales, quia RO eſt æqualis FM, & EO ipſi EF, & EN eſt perpendicularis.

Tertiò, eandem ob cauſam ſunt æquales Ec, Ea: & ideo anguli Bb A, Ebc, vel Ebd æquales, ut ducta deM, ipſi bdD, æqualis eſt MdC, ſeu odC, quia CM, Cc ſunt æquales, ut patet, ſi æqualibus FM, RO, apponantur æquales CF, CR. Item angulo deB, æqualis eE, quia ER, EM ſunt æquales, & BfD, æqualis gfc, propter æqualitatem CF, CR, & denique fgB, ogE, propter æqualitatem EF, EO. Unde conſtat ſpeciem objecti O, incidentem ad g reflecti, ex g in f, ex f in E, ex E in d, ex d in b, ad oculum A, & ideo idem objectum repræſentari oculo ad punctum A. Demonſtratio enim ſemper eſt eadem.

In ſecunda figura ad punctum C, abſcindatur ipſi CO, æqualis CG, & poſtea GV, VK, &c. æqualis duplæ CE, & ſimiliter ex alia parte ab ipſo objecto O,

rectæ OL, OS, SH, ejuſdem CE duplæ, eritque etiam ſic EG, æqualis EL, ſumpta in E θ, æqualis ipſi EO, erit GO dupla CO, & C θ, dupla OE, ideoque tota EG dupla ipſi CE, & conſequenter eadem EG, erit æqualis EL.

Ex ipſa verò conſtructione, ejuſque demonſtratione patet, primum locum ſpectri eſſe F, qui habetur per unam reflexionem ad H, & ad hoc ſufficit unum ſpeculum EB, ad reliquas verò repræſentationes opus eſt duobus. Secundus enim locus eſt L, & opus eſt duabus reflexionibus, quarum prima eſt ad K, ſecunda ad I, in ſecunda figura. Pro tertio loco, qui eſt ad M, opus eſt tribus, ut videndum eſt in prima ad Q, P, N. Pro quarto ad SM, ſecunda quatuor ad ZYXT, & ita de reliquis.

Quòd ſi deſiderentur loca ipſorum ſpeculorum repræſentatorum, utrunque enim eodem modo multiplicatur in altero eorum, verbi gratia in EB; tunc pro repræſentatione ſpeculi CD, in prima figura ſumenda eſt E, æqualis EC, & ιλ, λω, æqualis duplæ Ec, &c. & in ſecunda figura ſumendæ ſunt eidem duplæ æquales EM, MV, VQ, nam in prima figura tunc objectum eſt punctum C, ut in ſecunda punctum E.

Patet etiam, ſi in prima figura objectum O eſſet mobile, & moveretur à C verſus E, debere in ſpeculo apparere moveri ab E verſus F, & à λ verſus μ, & ab ω verſus α. In ſecunda verò figura movetur verſus M, & aliud verſus ν, & aliud verſus ρ. Ita ut unum idemque objectum mobile verſus eandem partem in ſpeculo videretur moveri in contrarias partes.

Eadem omnia, & ferè eodem modo, & propter eaſdem rationes contingunt in ſpeculis planis inclinatis.

CAPUT III.

De Speculis ſphæricis convexis.

PRIMO, in ſpeculis ſphæricis convexis conſideramus ſuperficiem reflexionis ſphæram ſpeculi per æquales dividentem.

Secundò, ſi à centro viſus ad ſphæram circuli ducantur tangentes, determinabunt eæ portionem ſpeculi, à cujus puncto fiet formarum reflexio ad viſum; quæ portio ſecundum acceſſum viſus ad ſpecula minuitur, ad receſſum verò augetur.

Tertiò, linea à centro ſpeculi ad punctum reflexionis ducta, & producta bifariam dividit angulum à lineis incidentiæ, & reflexionis contentum; omniſque linea reflexionis cùm catheto incidentiæ concurrit, ibique imaginis viſæ locum figit.

Quartò, unus viſus non poteſt videre idolum ejuſdem formæ reflexum à diverſis punctis ejuſdem ſpeculi.

Quintò, formæ omnium punctorum æqualiter diſtantium à centro ſpeculi ſphærici convexi, ſecundum æquales angulos ſub cathetis incidentiæ, & diametris viſualibus in centro ſpeculi contractis, reflectuntur ad viſum.

Sextò, ſi ab aliquo puncto ſpeculi convexi linea reflexionis producta, circulum, qui eſt communis ſectio ſuperficiei reflexionis ſpeculi, taliter ſecuerit, ut lineæ productæ pars, quæ eſt intra circulum, ſive quæ chordam conſtituit æqualis ſit ſemidiametro circuli; locus viſæ imaginis ſemper erit intra convexum ſpeculi, & conſequenter hoc caſu locus viſæ imaginis ſemper erit intra ſpeculum. Cujus elegantiſſimam demonſtrationem vide apud Alhazenum 20. nu. 5. Et hujus theorematis ope multa nos in repræſentationibus mira, & penè prodigioſa deteximus, de quibus in ſequentibus.

Septimò, in ſpeculis ſphæricis convexis minor eſt diſtantia imaginis à ſpeculi ſuperficie, quàm ipſius rei extra. Euclid. 20. Theor. Catoptric.

Octavò, in eodem ſpeculo convexo ſphærico, centro viſus immoto exiſtente, & forma rei viſæ immota, ſemper ſub eadem quantitate imago rei videtur; ſi verò imago rei appropinquaverit ſpeculo quantò viciniùs, tantò major videbitur, & quantò ab eadem magis remota fuerit, tantò videbitur minor; non tamen contra: cujus demonſtrationem fusè tradit Vitellio lib. 6. nu. 4.

Nono, imago arcus concentrici ſpeculo in ſphærico convexo videtur curva, & parallela arcui, cujus eſt imago; imago verò lineæ rectæ non æquidiſtantis ſpeculo, quæ producta non contingeret, vel ſecaret ſuperficiem ſpeculi, viſu non exiſtente in ſuperficie incidentiæ, imago videtur curva. Alhazen. 15. nu. 6.

Decimò, à ſuperficie ſpeculi ſphærici convexi ex diverſis ſuperficiebus ſphærarum compoſita, formæ reflexæ monſtruoſæ imaginis videntur. Cum enim diverſarum ſuperficierum ſphæricarum diverſa ſint centra; & locus imaginis cujuſcunque puncti in ſpeculis ſphæricis ſit in catheto ſuæ incidentiæ ducto à puncto viſus ad centrum ſpeculi; hæc autem centra diverſificentur in hujuſmodi ſpeculis irregularibus: liquidum eſt formas diverſorum punctorum in diverſas partes protrahi. Cùm verò à tota ſuperficie fiat reflexio, &

& partes reflexæ ſecundum lòca diverſificentur, non ſecundum eundem ſitum; patet imaginem totam à talium punctorum locis aggregatam, unitamque, ſuarum partium recipere inordinatum ſitum. Videbitur ergo imago in hujuſmodi ſpeculis monſtruoſa, fitque extenſio uniformis aliquarum ſuarum partium, ſecundùm uniformem extenſionem illarum ſuperficierum, aliarumque partium fit deformitas ab aliis. Unde quædam imaginis partes trahuntur in longum, quædam in latum; nonnullæ in tranſverſum, ſecundùm quod partes, aliæque ſuperficies ſpeculi diverſa diverſarum ſphærarum centra referunt. Quæ omnia fuſiùs apud Vitellionem, Alhazenum, Euclidem, Ptolemæum demonſtrata reperies. Noſtrum eſt ex hujuſmodi Theoricis principiis multa in uſum humanum eruere: quod in hujus partis diſtinctione fiet, ubi portenta ſpeculi convexi fuſiùs declarabimus.

CAPUT IV.

De ſpeculis ſphæricis concavis, eorumque prodigioſis operationibus.

Speculum caloris, & frigoris intenſionem oſtendit.

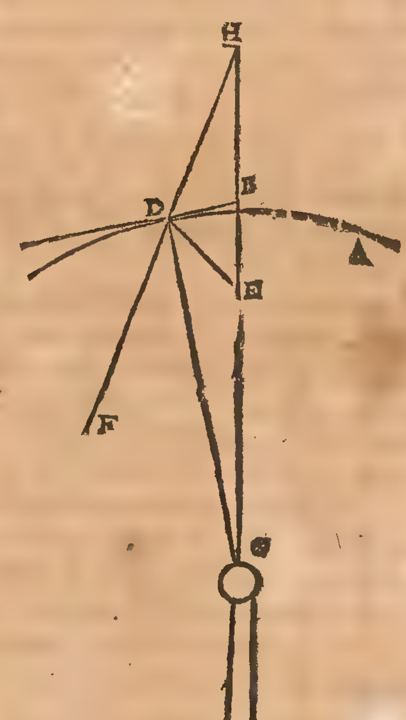
NIHIL adeò Opticorum ingenia torſit, ac ſpeculi concavi ſphærici prodigioſæ operationes. Hoc enim cum prima luce Solis calorem in aëre ita intendit, ut comburat alba, & nigra, lateres ſignet, plumbum in laminas deductum fluere faciat; calorem quoque ita remittit; ut hyemis, & æſtatis diverſitas per reflexionem optimè dignoſcatur, literas in pariete remoto legendas proponat: cùm luce verò ſecunda varias imagines reddit rectas, inverſas, magnas, parvas, & de rebus quandoque demonſtrat res multas, integras, partes earum, ut oculum unum aſpicientis, & unius rei duas imagines in diverſis locis. Varia quoque imaginum loca determinat ultra ſpeculum, inter ſpeculum, & rem objectam, in loco rei objectæ, ultra rem objectam, id eſt poſtillam, & tunc res objecta eſt minor ſpeculo, quàm ſua imago; in ſuperficie denique ſpeculi: Item ſitùs permutatos oſtendit, ut in literis objectis apparet, ante, retrorſum, ſurſum, deorſum, dextrorſum, ſiniſtrorſum. Præterea monſtrat ſpecies tantùm eſſe perceptibiles, ut apparet ex gladii acie emiſſa, & lumine candelæ; item ex nive, aut glacie infrigidante per ſuam imaginem remotè admodum. Sermones quoque & voces reddit, ut Echo, ita ut qui maximè diſtant, ſecus propinqui audiant. In tenebris denique Sole illuminante, quæ ſunt extra depingit in papyro, vel pariete, pictura mirabili: ſpecies rerum in medium aëris fundit, literas remotè legendas exhibet, ſimiliaque, de quibus in ſequentibus ordine tractabitur. Verùm, ut hæc omnia portenta meliùs intelligantur, primò aliqua hoc loco de concavo ſpeculo demonſtranda duximus. Sit igitur prima Propoſitio.

Effectus ſpeculi concavi.

Propoſitio I.

Locus imaginis in concavis ſphæricis eſt in puncto concurſus lineæ reflexionis ultra ſpeculum productæ, & cathetum incidentiæ ſuæ perpendicularis per centrum ſpeculi, & rem viſam ductæ.

SIt ſpeculum DBA, linea incidentiæ ED, reflexionis FD, cathetus GEBH, quæ per centrum ſpeculi, ipſumque objectum tranſit, & incidentiæ diameter ap-



pellatur. Linea GD, eſt perpendicularis loci ſeu puncti incidentiæ, ſecùndum quem angulum EDG, & lineam reflexionis æquales eſſe conſpicis, reſpectuque ipſius ſpeculi, aut lineæ ſpeculum contingentis in D. Producatur autem FD linea reflexionis ex D, in continuum. Dico, ubi cathetum incidentiæ GH, ſecat, in eo puncto eſſe locum imaginis. Cùm enim natura in actionibus ſuis compendio ſtudeat, id eſt, effectus ſuos per breviſſimas lineas attingat; nullæ autem breviores lineæ ſint, quàm lineæ reflexionis cum catheto incidentiæ; ergo per haſce duas, non per alias finem ſuum attingit: ergo objectum E, quod videtur ab oculo F, cernitur in H, quia in H occurrit linea reflexionis

nis FDH, ſi uſque ad H protraheretur cum catheto GEBH. Si enim E, caderet ultra ſpeculum lineâ rectâ, utpote omnium compendioſiſſima, atque breviſſima, caderet in H. Hinc decipitur oculus, ut experientia conſtat, cùm putat objectum E eſſe in H. Ratio eſt, quia cum ſit potentia materialis, & corporea, non poteſt cognoſcere reflexionem, ſicuti neque ſe ſupra ſe ipſam reflectere. Quapropter arbitratur lineam, ſeu radium FD, eſſe continuum, & oriri à puncto D, ac deinde uſque ad oculum proficiſci; etenim ſi radius ab oculo per lineas DH, AC flueret, nec ſpeculi ſoliditas, aut medium denſius impediret quominus ultra pergeret, ad punctum H recta tranſiret. Quæ omnia fuſius in Arte Anaclaſtica demonſtravimus.

Propoſitio II.

Focus, ſive confluxus formarum in ſpeculo concavo ſphærico, non fit in ipſo ſegmenti ſpeculi ſphærici centro, neque ultra, ſed citra centrum.

CUm omnes axes pyramidum luminoſarum ab eodem puncto, utpote à centro Solis exeant, cujus puncti diſtantia à ſuperficie ſpeculi eſt quaſi nobis infinita, & ſuperficies ſpeculi, parvæ, vel potiùs inſenſibilis quantitatis ad ſolaris corporis quantitatem, immenſamque diſtantiam; ideò lineæ cùm ex centro Solis, tùm à quocunque ſolaris corporis puncto in ſpecula incidentes, omnes cenſentur eſſe æquidiſtantes, non ſecus ac lineæ directionis in ſuperficie terræ, quæ omnia ſupponuntur ab Opticis, & Aſtronomis. Hoc ergo ſuppoſito, dico, quod locus confluxus formarum, ſeu radiorum principalium à ſuperficie ſpeculi ſphærici concavi non diſtat ab ipſa ſuperficie per medietatem ſemidiametri ſphæræ, cujus ipſum ſpeculum eſt portio; ſive quod idem eſt, non fit in ipſo centro, neque ultra, ſed citra centrum, quod ita demonſtro. Sit Sol A, B centrum ſpeculi concavi ſphærici, ſitque radius AB tranſiens per utrumque centrum uſque ad ſuperficiem centri in punctum C. Sitque DE, radius æquidiſtans radio AB, ſicque reflectat formam ſuam in punctum F. Dico, quòd BF, major eſt FC. quod ita demonſtro. Angulus FEC, incidentiæ æqualis eſt angulo DEG, reflexionis; angulus autem BEC æquatur angulo BEG, eſt enim BE ſemidiameter ſpeculi bifariam circumferentiam ſecans: ergo anguli BEF, & BED per communem notionem, ſi æqualia ab æqualibus, &c. æquales ſunt. Quoniam verò BC, & DE, æquidiſtant, erit per 29. 1. angulus BED, æqualis angulo BEF, & ideò anguli ad BE, baſin æquales; ergo per 6. 1. BF, & FE, latera ſunt æqualia; at FE longior eſt FC, per 5. 3. ergo BF, longior eſt FC. Quod erat demonſtrandum; ergo cùm radii propinqui centro ſpeculi non inflectantur ad medietatem ſemidiametri; multo magis, nec remoti, per 29. 1.



Omnes radii ex Solari diſco profluentes ſunt æquidiſtantes.

Demonſtratio.

Corollarium I.

Focus cauſticus ſemper in ſphæricis ſpeculis eſt inter centrum ſpeculi, & ſuperficiem ejuſdem.

EX hac propoſitione luculenter conſtat, focum nequaquam in centro ſpeculi ſphærici collocari; ſed in ea axis portione, quæ eſt inter centrum B, & ſuperficiem ſpeculi C, tantoque viciniorem futurum focum ſuperficiei ſpeculi, quanto puncta incidentiæ, & reflexionis à puncto incidentiæ radii principales, ſive ab axe ſpeculi fuerint remotiores; tanto vero centro B, viciniores, quanto puncta incidentiæ, & reflexionis, ſeu paralleli radii incidentes axi BC, fuerint viciniores.

Corollarium II.

Uſtio in ſphæricis fit in axis diverſis punctis.

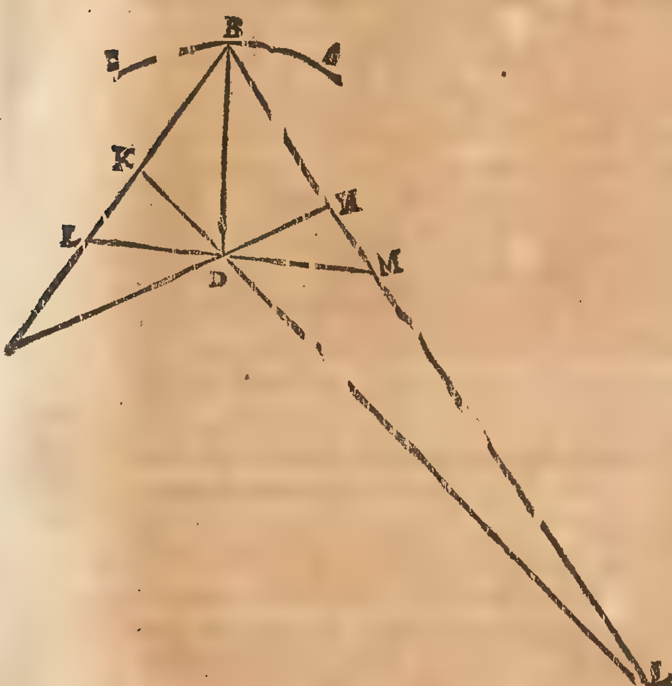
UNde patet quoque, in ſpeculis concavis ſphæricis uſtionem fieri non in uno tantùm puncto, ſed in pluribus pro incidentium linearum diverſitate; in qua vero parte diametri focus fiat, diverſa diverſorum eſt opinio: Experientia καταλήψῃ litem dirimet. Si enim radiis incidentibus in toto circuli ambitu reflectentes adaptaveris lineas, oſtendent eæ illa in axe loca CK, quæ ut plurimum in quinta parte, aut inter quintam, & quartam conſtituantur: Qui vero dicunt, uti Maginus, radios omnes Solis in ſpeculum ex ſexta parte circuli fabricatum incidentes ad quartam partem diametri concurrere, perperam ſentiunt; cùm neque ex ſeptima parte ad illud punctum coëant, quin potius eo magis ab illa quarta parte circa ſpeculi ſuperficiem retrahuntur, quo à medio ſpeculi, & axe radii incidentes fuerint remotiores, uti dictum eſt.

Pro-

Propoſitio III.

Idolum, ſeu ſpecies objecti ſubindè extra ſpeculum egreditur.

Sit ſpeculum CBA, cujuslibet magnitudinis; objectum ſit E, quod lineam incidentiæ mittat in B, & inde reflectatur ad oculum L, ita ut reſpectu diametri BD lineæ incidentiæ, & reflexionis æquales angulos circa punctum B, utrique com-

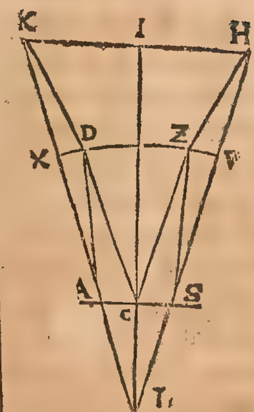


mune efficiant. Cathetus verò incidentiæ ab E, protrahatur in N, & ſic imago N videbitur intra ſuperficiem ſpeculi CBA, & objectum, ſeu rem viſam E. Unde quantò plus objectum E, ad ſpeculum acceſſerit; tantò imago ab eodem plus removebitur. Si itaque objectum ſtatueris in I, illud in M videbitur; ſi in K, illud in L ſpectabitur.

Propoſitio IV.

In ſpeculo concavo ſphærico figura nunc major, nunc minor, nunc recta, nunc inverſa videtur.

Sit ſpeculum concavum XD, ZV, latitudo faciei hominis ſe conſpicientis AS, cujus medium ſit centrum viſus, ad quod imago faciei extremæ per lineam reflexionis ZV pertingit; ſicuti & extrema pars A per lineam CD, poſtea verò duo catheti incidentiæ duorum punctorum A, & B, ducuntur in K, & H, quæ confluent cum lineis reflexionis CD, & CZ in punctis K, & H; recta verò jungens K, & H, dabit latitudinem faciei humanæ in ſpeculo apparentis, quæ quantùm naturalem ſuperet, ex figura apparet. Vide demonſtrationem hujus apud Vitellionem theor. 46.



Si itaque oculum inter centrum concavi ſpeculi, & ejus ſuperficiem poſueris, imago ſemper apparebit, donec ad illud punctum perveneris, in quo confuſio accidit, & imago invertitur; à quo ſi pedetentim retroceſſeris poſt inverſionis punctum ex majori, ita paulatim diminuetur, ut fiat æqualis objecto, ſed idolum ob radiorum in puncto concurſus interſectionem inverſum videbis. Quæ quoniam ab aliis demonſtrata, hinc ea breviter tantum hic inſinuare volumus; ne quicquam ad perfectam rerum tradendarum intelligentiam omiſiſſe videremur. *Varia magnitudinis res objecta in ſpeculis concavis.*

CAPUT V.

De Speculis cylindraceis, eorumque affectionibus.

In ſpeculis cylindraceis convexis hæ proprietates reperiuntur. Si viſus & linea recta axi ſpeculi parallela fuerit in eodem plano, à toto cylindri latere imago reflecti poteſt; & imago videtur linea recta æqualis parallelæ; ſed ſi viſus fuerit extra planum lineæ rectæ, quæ axi ſpeculi parallela eſt, à latere cylindri fit reflexio, & imago videtur parum curva, & minor ipſa parallela. Si verò viſus ſit in communi ſectione, planum lineæ rectæ, & axis ſpeculi cylindracei convexi ad ſe normalium, fiet reflexio à peripheria ſpeculi, quæ eſt communis ſectio plani lineæ, & ſuperficiei ſpeculi; & imago videbitur curva. Si viſus denique æqualiter diſtans à terminis lineæ rectæ ſit extra ejuſdem planum perpendiculare plano axis ſpeculi, imago maximè curva videbitur. Ceterùm in hujus generis ſpeculis eædem accident fallaciæ, quæ in convexis ſphæricis: Sed demonſtrationes dictorum vide in Arte noſtra Anacamptica. *Imago in cylindrico ſpeculo varias figuras inducit.*

Specula verò cylindracea concava has proprietates habent. Primò, eadem ferè iis, quæ ſphæricis concavis accidunt. Debilitantur enim iis luces, & colores, diverſificatur ſitus, & remotio, unum & idem objectum videtur modò ut unum, aut duo, vel tria, rectumque & convexum ſecundum diverſos ſitus, planumque videtur concavum, & convexum. Nam ſi viſus ſit extra planum lineæ rectæ parallelæ axi ſpeculi, imago aliàs videbitur recta, & major

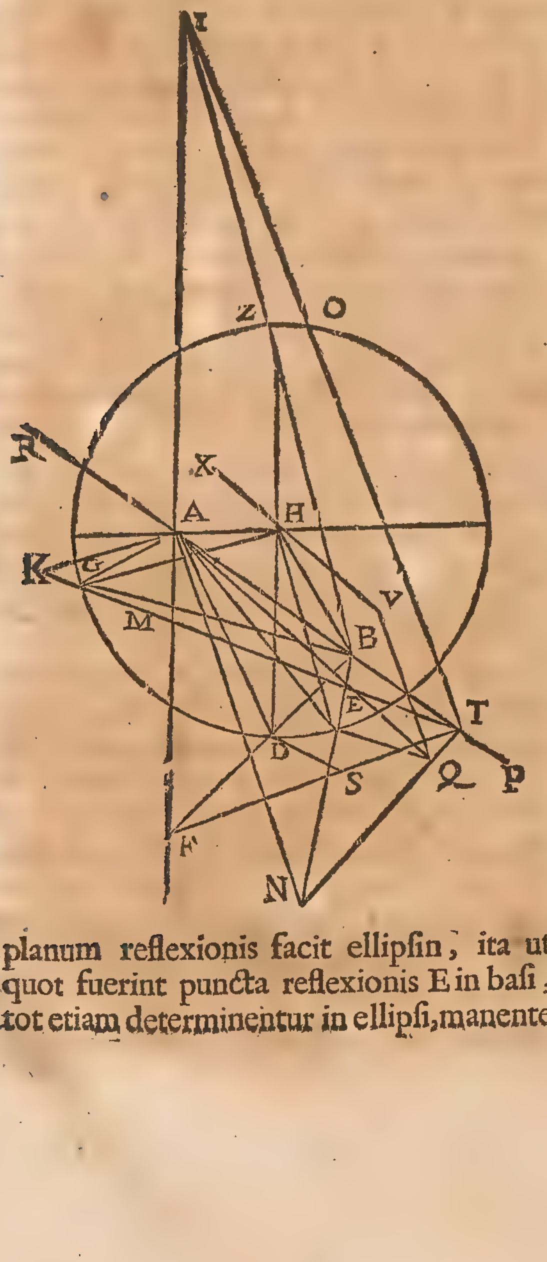
jor ipſa linea, aliàs convexa, aliàs ſimplex, aliàs multiplex: ſed ſi viſus à terminis lineæ rectæ æquabiliter diſtans ſit extra ipſius planum perpendiculare plano axis ſpeculi, imago videbitur maximè curva. Si viſus ſit in plano lineæ rectæ obliquo ad planum, axis ſpeculi, imago videbitur curva, & inverſa: Si verò in plano perpendiculari axis imago recta, & inverſa videri poteſt, aliàs æqualis ipſi lineæ, aliàs ſimplex, aliàs multiplex: ſi in fundo imaginis ponis illius idolum in aëre, videbitur extra ſpeculum.

Variæ figuræ pro vario ſitu in concavo cylindrico.

Propoſitio V.

Si communis ſectio ſuperficierum reflexionis, & ſpeculi cylindracei cavi fuerit circulus vel ellipſis, reflexio fiet aliàs ab uno, alias à duobus, alias à tribus, aliàs à quatuor ſpeculi punctis; totidemque videbuntur imagines. Vitell. 14. 15. noni.

QUando ſectio eſt circulus, cenſenda ſunt, quæ dicuntur ad 86. in ſphæricis concavis. Pro ellipſi verò hanc proponimus figuram optice expreſſam, in qua ellipſis repræſentat aliquam baſin columnæ, in qua objectum reflectitur ad oculum B, ex E. Quo poſito determinatur locus oculi, & punctum reflexionis, quando



planum reflexionis facit ellipſin, ita ut quot fuerint puncta reflexionis E in baſi, tot etiam determinentur in ellipſi, manente ſemper eodem objecto A. Ducantur igitur AE, HE, centro baſis H, & BE, & à puncto A ducatur æquidiſtans ſemidiameter HE, quæ ſit AN. Cùm igitur AN æquidiſtet HE, concurret BE, cum AN, ſitque concurſus in N. Demum àpuncto H erigatur axis HX, & à punctoB, perpendicularis ad ſuperficiem baſis, quæ erit æquidiſtans axi, quæ ſit BT, & ducatur TN, & à puncto T, erigatur ſuper eandem ſuperficiem baſis EQ, eruntque æquidiſtantes TB 2 EQ, igitur erunt in ſuperficie trianguli TBN, igitur EQ, ſecabit TN, in puncto Q, & erit EQ, linea longitudinis columnæ: à puncto Q, ducatur æquidiſtans linea NA, vel HE, quæ quidem concurret cum axe XH, ſitque concurſus in puncto V, & ducatur linea TA, Quam ſecabit QV, in I; nam QV, eſt in ſuperficie trium punctorum ANQ, quia QN, NA ſunt parallelæ, & illa tranſit per Q. Sed etiam triangulum TNA, eſt in eadem ſuperficie trianguli NAQ, ergo TA, QV ſunt in eadem ſuperficie, & ideò TA, ſecans AN, in A, ſecabit ejus parallelam, QV, ſecet in I, & ducatur linea AQ. Patet, quod angulus BEH, æqualis ſit ENA, quia AN, HE ſunt parallelæ, ipſique BEH, æqualis eſt HEA, & EAN, æqualis HEA, erit angulus ENA, æqualis EAN, quare EN, æqualis EA, & EQ, eſt ad ipſas perpendicularis; ergo triangulum QEA, æquale triangulo QEN, & QN, æqualis QA, & erit QNA, æqualis angulo QAN. Sed angulus TQI, æqualis eſt QNA, & angulus IQA, æqualis alterno QAN, ergo IQA æqualis IQT. Quare A, reflectitur ad oculum in T, ex puncto reflexionis Q.

Recta AHC, dat locum imaginis in C, ubi AHC, occurrit radio reflexo EBC, in plano baſis; at verò in ellipſi, in qua radius reflexus eſt QT, ducenda eſſet ex puncto A, perpendicularis ad quandam lineam tangentem in puncto contactus: nam ubi hæc ſecat AT, ubi eſt locus imaginis ſecundum ea, quæ habentur prop. 9. ſupra.

Corollarium I.

EX hiſce patet, quod objectum eodem ſemper modo cernitur, quantumcunque diſceſſeris à ſpeculo, dummodo in eadem reflexionis linea movearis, & in eadem ſemper oculus collocetur. Hinc fit, ut à quocunque ſpacio aſſignato ſpeculum in meram flammam converſum appareat, ubi videlicet lumen illo in puncto, in quo ſpecierum perfecta confuſio fit, applicaris, id eſt in puncto, in quo cathetus re-

Miræ proprietas ſpeculi convexi.

reflexionis lineæ anacampticæ nequit conjungi, quod non evenit, niſi cum evadunt parallelæ. Si igitur in infinitum ſub hac anacampticæ lineæ continuatione progreſſus fueris, ſemper tantæ magnitudinis flammam viſurus ſis, quanta videderetur ſpeculi ſuperficies. Si itaque ſpeculum foret, cujus diameter eſſet quinquaginta pedum, flammam videres, vel exiguo lumine cauſatam ita ingentem, ut mons quidam igneus videri poſſit.

Corollarium II.

PAtet ex hoc mirabile in ſpeculo, quòd objectum quantumcunque exiguum totam ſpeculi concavi quantumvis magni capacitatem ſuperficiemque ita impleat, ut ſi vel minimum aliquod, puta granum papaveris, vel quodcunque animalculum in puncto inverſionis ſtatuas, id in tantam magnitudinem ſit evaſurum, quanta eſt ſuperficies ſpeculi; ſi itaque hæc fuerit viginti palmorum, pulex, aranea, aut ſimile quid ibi poſitum, ſuperficiem ſpeculi magnitudine ſua exæquabit.

Quomodo pulex mutetur in elephantem.

CAPUT VI.

De conicis ſpeculis, eorumque proprietatibus.

PROPRIETATES conicorum convexorum ſunt hæ: Si linea recta obliquè inciderit vertici ſpeculi conici convexi, reflectetur à latere conico ad viſum inter dictam lineam, & ſpeculi ſuperficiem ſitum, ejuſque imago parum curva videbitur; ſi recta linea ſit parallela, latitudo ſpeculi, & viſus ſit extra planum dictæ lineæ baſi parallelum, reflectetur ab ellipſi, & imago videbitur maximè curva: ſed ſi recta linea, nec vertici ſpeculi conici obliquè incidat, nec latitudini ejus ſit parallela, imago variæ obliquitatis pro vario ſitu ſe offeret: lineæ verò obliquæ exiſtentes inter hos duos modos, quæ appropinquant ſuo motu lineis extenſis in longitudine coni, habent formas iterum convexas. Quæ verò appropinquant lineis æquidiſtantibus latitudini, habent formas manifeſtè convexas, totaque imago figuram conicam induit, & quò propinquior ſpeculo, eò major; quò remotior, eò minor apparebit.

Variæ formæ ſpeculi conici convexi, & concavi.

Concavum conicum ſpeculum eaſdem prorſus proprietates habet, quas concavum cylindraceum; in hoc enim minus curvæ, & cavæ æquè iis videntur. Quæ omnia libenter hoc loco demonſtrarem, niſi id partim in Arte Anacamptica præſtitiſſem, & niſi fusè hæc omnia Vitellio, aliique demonſtraſſent.

CAPUT VII.

Diſtinctio II.

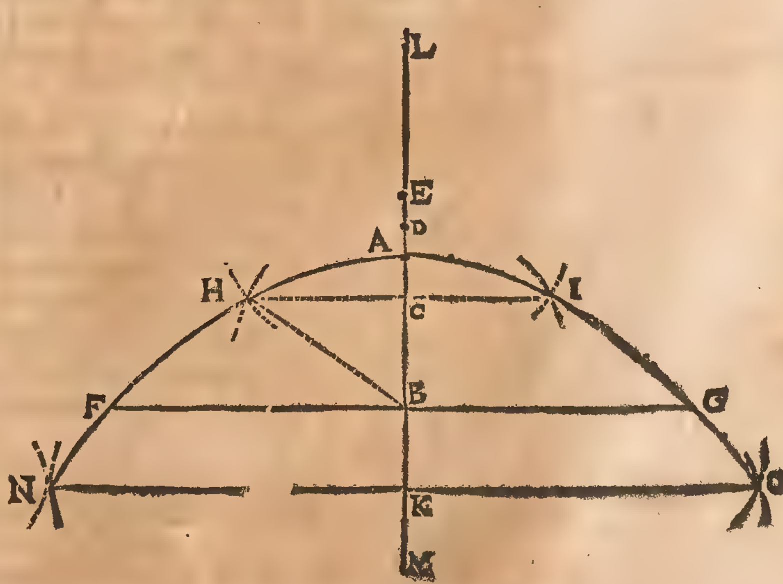
De ſpeculis parabolico, hyperbolico, elliptico, eorumque affectionibus.

TANTA eſt conicarum ſpeculationum ſublimitas, ut non proprio acquiſita ſtudio, ſed divinitùs homini infuſa videatur. Quis enim non miretur hominis ingenium eò deveniſſe, ut ex unica figuræ ſectione lineas quaſdam reperiret, rerum prorſus admirandarum effectrices, quæ ſicut in univerſa Geometria, ita paſſim in Catoptrica infinitum uſum obtinent, ut haud immeritò magnus Geometra cenſendus ſit, qui in hiſce fuerit probè verſatus. Harum enim ope inter cætera ſpecula quoque conficiuntur, quæ in urendo accendendoque omnem cauſticorum vim multis paraſangis ſuperare videntur. In ſphæricis quidem concavis lineæ incidentiæ, uti in axem ſpeculi reverberantur, ita in hiſce omnes lineæ in unum punctum axis reverberatæ confluunt, in quo tam potentes operationes exercent, ut ἄπιστα merito καὶ παράδοξα videri poſſint; niſi earundem veritatem jamdudum irrefragabilis experientia ſtabiliſſet. De horum igitur confectione, ſtructura operationibuſque admirandis dicturi ſumus, ut Lector, quo ingenium exercere poſſit, habeat.

Problema I.

Latus rectum parabolæ duplum eſt axi parabolæ, quo dato ita deſcribes parabolam.

PRo axi parabolæ aſſumatur utcumque recta AB, & pro foco ejuſdem punctum



B, ver-

B, vertice exiſtente in A, & recta FBG, ſit ad axem perpendicularis, & tam BF, quàm BG, ipſius AB ſit dupla; & tota F G, ejuſdem AB quadrupla, hoc eſt latus rectum parabolæ, ut oſtenſum eſt à Marino Ghetaldo Propoſ.6.de parabola. Erunt autem puncta FG, in parabola per 11. primi conicorum, quia quadratum EB, vel BG, eſt æquale rectangulo ſub ſegmento axis AB, & ſub latere rectò FG. Cùm enim FG ſint quadrupla ipſius AB, erit etiam rectangulum FG, AB, quadruplum quadrati AB. Eſt autem & quadratum FB, ejuſdem quadrati AB, quadruplùm. Ergo quadratum FB, vel BG, æquale eſt rectangulo ſub FG, AB: ergo puncta FG, ſunt in parabola.

Alia vero puncta inveniuntur hoc modo. Ad utramque partem verticis A, abſcindantur duæ partes æquales AC, AD; & ad alteram partem puncti C, recta CE æqualis ipſi CB, ſumptoque intervallo BD, deſcribantur eodem intervallo ex centris BE, quatuor arcus ſe mutuo ſecantes utrinque in punctis HI. Dico, puncta H, I, eſſe in parabola. Cùm enim BH, EH; ſint intervalla æqualia, & CB, CE æquales, neceſſe eſt ductam HC, perpendicularem eſſe ad EB; & eadem eſt ratio de recta IC. Dico quadratum CH, vel CI æquale eſſe rectangulo FG, AC. Cùm enim ſemidiametri BH, BD; ſint æquales, & quadratum BH ſit æquale quadratis BC, CH: quadratum verò BD, æquale eidem quadrato BC, & rectangulo quater comprehenſo ſub BAC, per 8. ſecundi: ſublato communi quadrato BC, remanebit quadratum CH, æquale quadruplo rectanguli BAC: eſt autem rectangulum quater ſub BA, & AC, idem cum rectangulo ſub AC, & FG; quæ ipſius AB, eſt quadrupla. Ergo quadratum CH æquale eſt rectangulo contento ſub ſegmento axis AC, & latere recto FG, perque 11. primi conicorum punctum H in parabola; imo & punctum I, propter eandem cauſam eſt in eadem parabola.

Sed demus aliud exemplum. Sumantur in axe utrinque ad verticem quæcumque aliæ duæ portiones æquales AK, AL; & ad alteram partem puncti K, recta KM, æqualis ipſi KB, & centris BM; (focus enim B, ſemper eſt alterum centrum è duobus) deſcribantur intervallo BL alii quatuor arcus ſe mutuo ſecantes in punctis N, O, quæ etiam erunt in parabola ob rationem jam dictam.

Ghetaldus ducit perpendiculares CH, KN: eaſque ſecat in punctis HN, deſcribendo ex centro B, circulorum arcus intervallis BD, BL. Sed quia in deſcriptione hyperbolæ, & ellipſis opus non habemus hujuſmodi perpendicularibus, maluimus iiſdem etiam carere in parabola, eorumque loco aſſumere alia duo centra ſecundaria E, M.

Problema II.

Hyperbolam deſcribere.

Diameter tranſverſa ſit AB, vertices hyperbolæ A, B, & centrum C. Foci, ſeu puncta ex comparatione facta DE, ita ut rectangulum BDA, vel ABE, ſit æquale quartæ parti figuræ, ſeu rectanguli ſub latere tranſverſo AB, & recto contenti; quod latus rectum invenitur hoc modo. Ex AD erigantur ad AB, perpendiculares AL, HDI; ipſique AD, ſumatur æquales AF, & BF producta abſcindat ex DI, rectam DG, cui æqualis ſit AM, dupla AK, quadrupla AL. Dico AL, eſſe latus rectum; & puncta HI, eſſe ad hyperbolam, ſi DH, DI, ſint duplæ ejuſdem DG, hoc eſt æquales ipſi AK, & tota HI, æqualis lateri recto AL.

Quoniam enim, ut BD ad DG, ſeu ad AM, ita eſt BA, ad AF: ſeu ad AD; erit rectangulum BDA æquale rectangulo BAM, eſtque BDA æquale quartæ parti figuræ; ergo ut BAM, eſt æquale quartæ parti figuræ; & quia idem BAM rectangulum, eſt quarta pars rectanguli BAL, eo quòd AL ſit quadrupla ipſius AM, erit BAL ipſa figura, & AL latus rectum hyperbolæ.

Quod ſi punctum H, intelligatur eſſe ad hyperbolam, erit per 21. primi conicorum ut BA, ad AL, hoc eſt, ut CB, ſemiſſis ad AK ſemiſſem; ita rectangulum BDA, hoc eſt rectangulum BM, ad quadratum HD; ut autem CA ad AK, ita eſt rectangulum CK, ſeu rectangulum BM, (eſt enim utrunque quarta pars rectanguli BM) ad quadratum AK. Quare rectangulum BM, ad quadrata AK, DH; habet eandem proportionem, ſuntque propterea æqualia inter ſe; & rectæ AK, DH æquales. Sumendo igitur DH æquali ipſi AK, ſeu dupla ipſius DG, conſtituitur punctum H ad hyperbolam, cujus latus tranſverſum eſt AB, & rectum AL. Convenietque in hoc hyperbola cùm parabola, quòd in utraque ordinatim applicata per focos ſit æqualis lateri recto, id quod videtur, obſervatione dignum; licet enim hyperbola ſegmentum axis AD non ſit $\frac{1}{4}$. lateris recti; eſt tamen media proportionalis inter tranſverſum, & FG, quæ eſt differentia inter AM, quartam partem lateris recti, & AD; ſeu AF. Cùm enim rectangulum BN, & BM, ſint æqualia, hoc

eſt,

eſt, quartæ partis figuræ, dempto communi AO, relinquitur OM, æquale quadrato AN, & idcirco ad AD, ſeu AF; eſt media inter OF, FM; hoc eſt, inter AB, FM.

Alia quotcumque quis velit puncta hyperbolica, facile inveniuntur per interſectiones arcuum, ut in parabola; ſi extra alterutrum focum, verbi gratia ſupra E, ſumatur utcunque punctum P: ſic enim determinantur duo intervalla AP, BP; quæ inter idem punctum P, & utrumque verticem AB, intercipiuntur; & circuli his duobus intervallis deſcriptis ex focis ED, ſe mutuò ſecabũt in punctis hyperbolicis QR, pro utraq; hyperbola ſectionumoppoſitarum, ſi fortaſſis utramque libeat deſcribere.

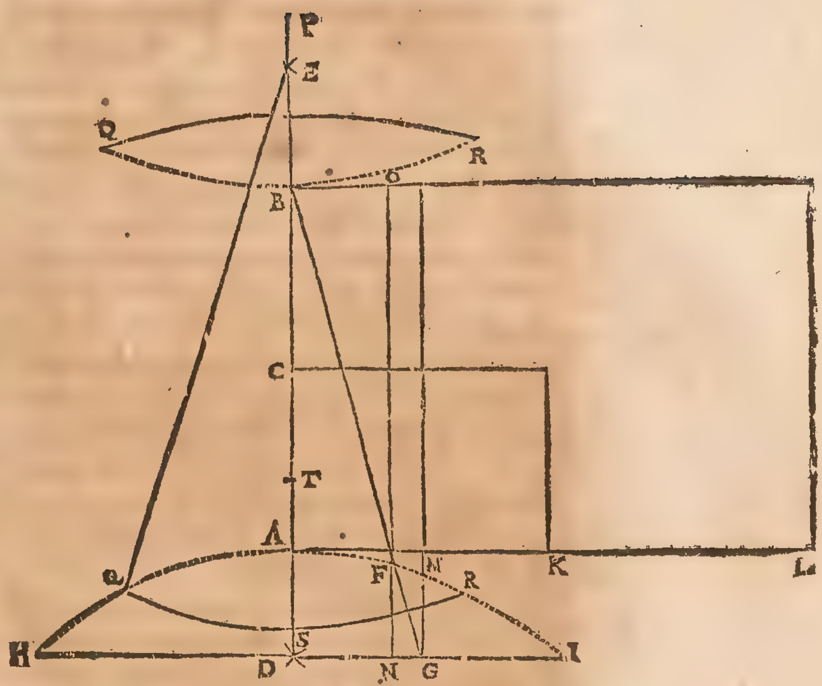
Fundamentum hujus praxis eſt Prop. 25. tertii conicorum, ubi oſtenditur; rectas EQ, DQ, quæ conectunt puncta DE ex comparatione facta, hoc eſt, focos cum puncto hyperbolico; exempli gratia Q, differre inter ſe latere tranſverſo AB, cujuſmodi quidem ſunt intervalla AP, BP; quorum beneficio idem punctum Q, per interſectiones arcuum invenimus: recta enim BP ſuperat rectam latere tranſverſo AB.

Et eadem eſt ratio hujus alterius praxis; ſi enim quis velit iterum invenire punctum aliquod Q, circa verticem A, is ſumat duas partes æquales AS, AT ſupra, & infra A, & centro E, intervallo ES, centroque D, intervallo DT, deſcribat arcus ſe mutuò ſecantes; eorundem enim arcuum interſectio dabit punctum Q, vel R; pro hyperbola deſcribenda. Intervallum enim ED, majus eſt intervallo DT, quantitate lateris tranſverſi AB: ſi enim ex ES, ſubtrahatur AB, remanent EB, hoc eſt, AD, & AS. Sed ipſi AS eſt æqualis AD: facta igitur ſubtractione, remanet intervallum DT, & ita de reliquis.

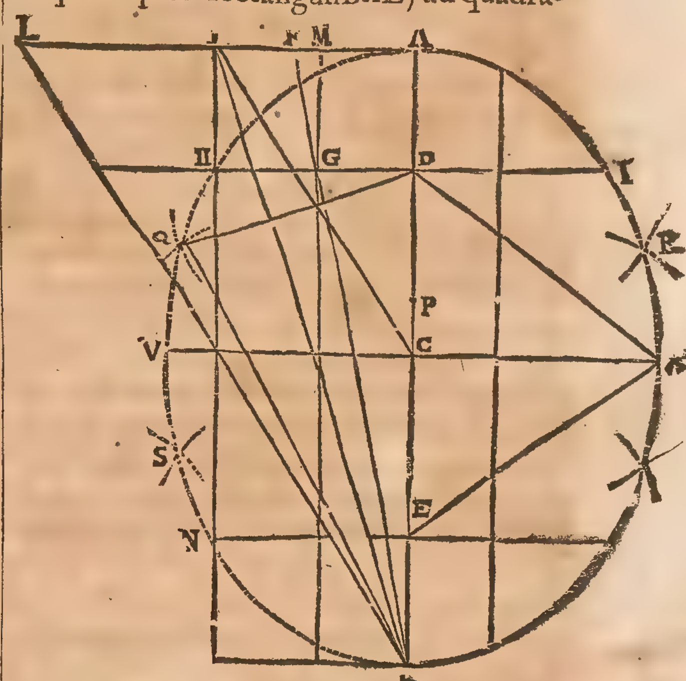
Problema III.

Ellipſin deſcribere.

SIt AB axis major, eademque diameter tranſverſa, & centrum Ellipſis C; foci, ſeu puncta ex comparatione facta DE, hoc eſt rectangula BDA, AEB, ſint æqualia quartæ parti figuræ; & HDI, AL, ſint ad axim perpendicularis, & AF, æqualis ipſi AD, junctaque BF, ſecet DH in G; ipſique GD æqualis ſit AM, & AK; ejuſdem DG, vel AM dupla, & AL quadrupla. Dico AL eſſe latus rectum, & puncta HI eſſe ad ellipſin, ſi DH, DI, ſumantur ejuſdem GD duplæ. Quoniam enim ut BA, ad AF, ſeu ad AD; ita eſt BD, ad DG, ſeu ad AM; erit rectangulum BAM æquale rectangulo BDA. ſed BAM, eſt quarta pars rectanguli BAL. Ergo & BDA eſt ejuſdem pars quarta. Cùm igitur latus BA, ſit latus tranſverſum, erit AL rectum.



Quòd ſi punctum H ponatur attingere ellipſim, erit per 21. primi conicorum ut BA, ad AL; hoc eſt ut CA, ad AK, ita rectangulum BDA, ſeu BAM ad quadratum DH. Sed ut CA, ad AK; ita eſt rectangulum BAM, ſeu CAK (eò quòd utrumque ſit quarta pars rectanguli BAL) ad quadra-



tum AK, ſi AK ſumatur ut communis. Quare unum idemque rectangulum CAK, habet eandem proportionem ad duo quadrata DH, AK; ideoque quadrata DH, AK, ſunt æqualia, & AK, DH æquales; eſt autem AK, ipſius DG dupla. Ergo & DH. Cum ergo ejuſmodi ſit DH, ab initio poſita, erit punctum H, ejuſdem lineæ ab initio poſitæ ad ellipſim: eademque eſt ratio de punctis I, N, O; ſi DI, EN, EO; ſint duplæ rectæ DG. Et hinc conſtat etiam in Ellipſi ordinatas HDI, NEO, eſſe æquales lateri recto AL.

Quotcunque; alia puncta reperiuntur; ut

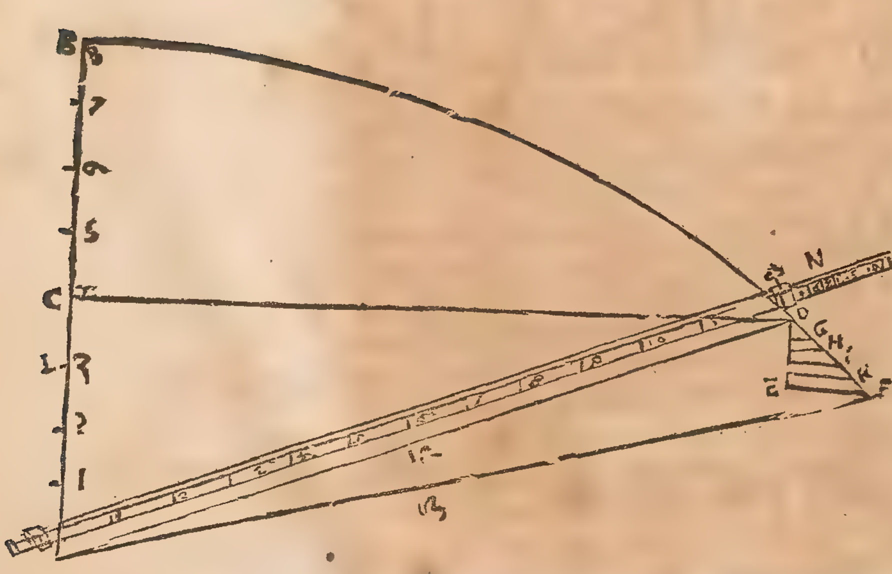
ut ſequitur; inter focos DE, ſumatur quodvis punctum P, & centris D, E, intervallis BP, AP, deſcribantur arcus ſe mutuo ſecantes in Q, R, S, T; puncta enim Q, R, S, T, erunt in ellipſi. Cum enim puncta DE, ſint ex comparatione facta; ſi punctum verbi gratia Q, intelligeretur ad ellipſim, eſſent rectæ DQ, QB, ſimul axi AB æquales; ſed talia ſunt etiam intervalla AP, BP; quibus invenimus interſectionis punctum Q. Ergo punctum Q hoc modo inventum eſt ad ellipſim; nam alioquin ex punctis DE poſſent inclinari lineæ ipſis APBP, æquales ad diverſa puncta, quod eſt contra 7. primi elementorum.

Hinc patet, puncta VX, in quibus terminatur minor axis, haberi, ſi ex punctis DE ad perpendicularem VCX, inclinentur lineæ æquales ſemiaxi AC; ſic enim etiam rectæ DX, EX, ſimul æquantur axi AB, ſemperque quadratum CX, vel CV, eſt æquale quartæ parti figuræ; adeoque media proportionalis inter CA, AK; rectangulum enim BDA, unà cum quadrato DC, æquale eſt per 5. ſecundi quadrato CA, hoc eſt quadrato DX, atque adeo quadratis CX, DC. Dempto igitur communi CD, relinquitur quadratum CX æquale rectangulo BDA, ſeu rectangulo LAK, quæ omnia ſunt æqualia quartæ parti figuræ BAL.

Problema IV.

Speculum cauſticum, quod ad diſtantiam duodecim pedum objectum comburat, parabolæ ope conficere.

Fiat primo circinus ex ligno ſolido, & ſicco, in modum perticæ, ut in figura apparet, 15. 16. vel quotlibet pedum longus, duobus conſtans obelis, uno in puncto A, ad circinum in centro figendum immobili, altero curſori adnexo mobili D. Hic circinus ab A centro incipiendo diligenter in quotlibet pedes cum unciis, quarum unaquæque iterum in 12. vel 10. ſecetur, dividatur, pro cujuslibet arbitrio. Sit verbi gratia vertex ſectionis B, quem nos ponimus, octo pedibus à centro A diſtare debere, ſignabit CD, ſemiordinata ex C quatuor pedibus ab A, & B utrinque diſtante ducta, ſpacium DF, in parabola FB exſcindendum. In maximo igitur quodam plano ſeparato ducatur linea AC, quatuor pedum juxta quantitatem pedum in circino delineatorum. Pari ratione ducatur linea CD ſemiordinata ad AC, in C normaliter inſiſtens. Quo peracto in circino diſtantiam AD, ita invenies. Cum in tertiò libro hujus operis oſtenſum ſit, AD diſtantiam æqualem eſſe diſtantiæ AB ſimul cum CB, ſeu quod idem eſt, centri, ſeu foci à vertice unà cum CB, diſtantia ſemiordinatæ à vertice; quoniam igitur AB, octo pedum ex hypotheſi conſtituitur, & BC quatuor pedum ex hypotheſi conſtituatur, erit diſtantia AD, neceſſariò 12. pedum, quod quærebatur. Huic igitur duodecimo pedi in circino ſignato curſorem cum obelo admoveas; ſintque ſinguli pedes in 10. aut 12. partes, aut quotlibet alias partes diviſi, uti DN. Iterum firmetur in D, lamina ex ferro, vel ære ſupra tabulam planam, ita ut tabula nullis rugis ſit obnoxia; ſed planitiem habeat talem, qualem illæ, quæ pro chalcographis aptantur. In hac linea ex D linea ducatur exactiſſimè ad AC, lineam parallela æqualis DN, quam & in totidem partes, in quot DN diviſimus, divides; ex puncto verò diviſionis parallelæ quoque ducentur ad CD ſemiordinatam. Quibus peractis promoto curſoris mobili obelo ſupra puncta diviſionum in DN, & vide ubi promotus ſecet lineam parallelam G, ibi enim erit punctum parabolæ. Iterum promoto obeli puncto ſupra ſequens punctum in DN, & ſic firmato, vide ubi linea H ſecetur dum promovetur, ibi enim erit H tertium punctum in parabola: & ſic progredieris in reliquis uſque in F punctum. Si enim hæc puncta in lineam curvam exactè contraxeris, habebis FD parabolæ ſegmentum, quod ex lamina reciſum dabit modulum, qui in materia quapiam cretacea formam faciat, in qua fuſum ſpeculum parabolicum erit ad 12. pedum diſtantiam datam rem comburens. Quoniam verò ultra 16. 18. aut 20. pedes longus circinus difficulter fieri poteſt, hic modum docebimus exactiſſimum, quomodo ſubſidio numerorum datam quæſtionem expedire valeamus,

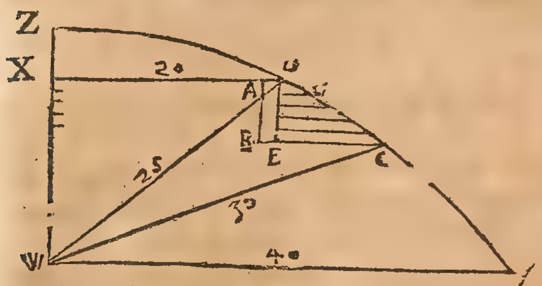


Pro-

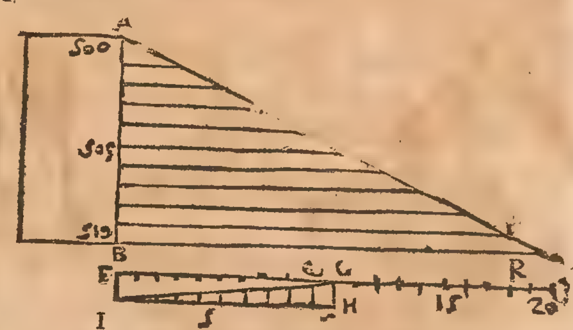
Problema V.

Segmentum parabolæ, cujus centrum, ſeu focus, viginti pedum ſit diſtans, proponere.

MOdum hunc proponimus faciliorem certioremque præcedente, quo data quavis diſtantia actioni proportionata, verbi gratia 20. pedum rem propoſitam accendere poſſimus. Sit igitur W centrum reflexionis, ſeu focus; X vertex



alicujus parabolæ, cujus diſtantia ſit 20. pedum; ex cujus parabolæ quaſi medio fruſtum parabolæ juxta axis diviſionem 5. pedum reſecandum proponitur, quale verbi gratia eſt CD. Cùm igitur quinque pedum ſpeculi ſit futura diameter, ſemiordinatam ex $\frac{1}{4}$ ſcilicet ex Z puncto axis duces. Eſt autem ex hypotheſi ZX 5. pedum; & una quarta XW lineæ viginti pedum, & conſequenter juxta, ea quæ lib. 3. de conicis ſectionibus demonſtravimus, ſemiordinata WY 40. pedum; eritque ut XW, ad quadratum WY, ita XZ, ad quadratum ZD. Sicut igitur WY, dupla eſt ad XW; ita & ZD, ad XZ, dupla erit, & conſequenter XW axi parabolæ æqualis, cui ſi ZX quinque pedes adjicias, erit WD 25. pedum. Si itaque in lamina quadam modulum quendam juxta DC lineam reſecueris, efficies modulum pro ſpeculo cauſtico ad 25. pedes urente & quantò ſegmentum ſpeculi majus fuerit, tantò remotiùs quoque uret: ut ſi ED fuerit quinque pedum, erit reflexionis linea CW 30. pedum; latitudo verò ſpeculi erit CD. Sed jam ad calculum. Ponamus igitur pedem in 100. æquales particulas, vel 1000. dividi, provenientque pro uno pede 100. vel 1000. ſemiordinatæ, eritque ZX 500. ZD 2000. WY 4000. particularum unius pedis: hujus erit iterum quadratum ZD 4000000. quadratum WY 16000000. eritque ut XW linea ad quadratum WY; ita XZ ad quadratum DZ 4000000. cujus radix 2000. Iterum, ſicuti XZ 500. part. ad quadratum ZD 4000000. part. ita 501. particulæ, quæ æquivalent quinque pedibus, & $\frac{1}{100}$ parti, videlicet diſtantia ad primam ſemiordinatam ad quadratum ſemiordinatæ, quæ ex eo ducitur; provenientque 4008000. cujus radix 2001$\frac{999}{1000}$. quandoquidem verò $\frac{969}{1000}$. partes ferè minus uno integro, poteris hanc ſemiordinatam ſine ſcrupulo, & ſine ſenſibili errore accipere pro 2002. eritque hæc ſemiordinata duabus particulis, quarum prima ſemiordinata habet 2000. longior. Iterum, ut tertiam ſemiordinatam invenias, fiat ut XZ 500. ad ZD quadratum 4000000. ita 502. ad quadratum ſemiordinatæ, quæ quæritur, provenientque 4016000. cujus radix eſt quaſi 2004. ac proinde prima ſemiordinata 2000. partium longior quatuor particulis; ita in reliquis ſemiordinatis inveniendis procedes. Ubi haſce ſemiordinatarum quantitates dicta methodo inveſtigaris, nihil reſtat, niſi ut eas in tabulam reductas, deinde laminæ, prout te figura docet, inſcribas; juxta terminantia enim puncta linea curva ſumma diligentia ducta dabit in lamina XW, 20. pedum, vel ſi hæc nimia eſſet, lamina latitudinis ZX quinque pedum, longitudinis 30. pedum, & amplius, aſſumpta parabolicum ſegmentum ſumma diligentia exciſum modulum dabit, quo matricem, ſeu formam deſignemus; in qua ſpeculum fuſum ardeat ad 20. & 30. pedes.



Ut verò ſemiordinatas habeas perfectas, ita operare. Sit AB $\frac{1}{10}$ pedis Romani pars, quæ iterum in 10. dividatur, ut figura docet; deinde ducatur linea EF, quam in 10. ſimiliter partes divides, ſitque latitudo ejus GH, vel EI, eritque ab I, uſque ad IG, vel à Q deorſum, uſque in IG, ex EI, vel GH $\frac{1}{10}$. de 2. uſque in IG, $\frac{3}{10}$. & ſic de cæteris. Ut verò lineæ BD 19$\frac{9}{10}$. dari poſſit, accipies ex EF 19. partes, eaſque transferes ex B in R. Iterum ex IH, accipies 9. uſque in Q, atque hæ ſunt $\frac{9}{10}$. Ex quo patet, AD, quaſi æqualem lineæ rectæ, ita ut differentia vix circino deprehendi poſſit. Atque hac arte quis ulterius ſemiordinatas quærere poterit; ita fiet, ut ſi AB pede integro continuetur, quod ſemiordinata ex tali puncto, videlicet 600. ducta, erit 2190$\frac{899}{1000}$. Si verò ſemiordinata CA 2000. ab illa dematur, remanet differentia 100. ſemiordinatæ quaſi 90$\frac{9}{10}$. Ex quo patet, parabolam ſecundùm axem unius pedis non prorſus 90$\frac{9}{10}$. quarum partes 100. unum pedem conficiunt, curvata ſit.

Problema VI.

Data diſtantia puncti uſtorii, parabolicam ſectionem, in materia quantumvis exigua, quod in maxima tamen diſtantia urat, deſcribere.

Sit diſtantia puncti uſtorii data aliquot pedum. Accipe pro latere rectam quadruplam datæ diſtantiæ, videlicet AE. Baſis parabolæ datæ, ſit CD biſſectum in E: deinde per tria puncta CBD, circulus deſcribatur producta EA in B. Dico BE eſſe diſtantiam foci à vertice parabolæ: ſicut enim latus rectum EA ſe habet ad ſemiordinatam EC, ita EC, ad EB, quæ omnia fusè demonſtrata ſunt à nobis in lib. 5. par. 3. de ſectionibus conicis. Ut autem ad ultimam partem CD, parabola duci poſſit, ſemi ordinatas deſcribes ea ratione, qua in citato libro factum eſt, & in ſequentibus indicabitur. Si verò nimis parva eſſet uſtoria baſis, diſtantia autem foret maxima, per numeros negotium expedies.



Sit verbi gratia parabola extruenda, quæ ad 60. palmos urat, baſis autem ejus ſit quatuor palmorum: primò diſtantia quadruplicetur, ut habeas latus rectum, quod erit 200. baſiſque medietas erit 2. numerus tertius proportionalis invenietur, ſi fiat ut 200. ad 2. ita 2. ad quatuor, diſtantiam foci à vertice deſideratam. Iterum ducantur in ſe 2. & 2. & per productam quotus dabit quæſitum.

Problema VII.

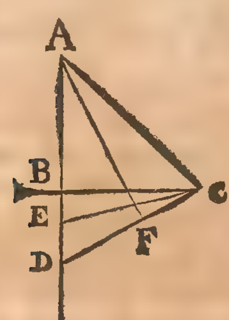
Dato foco, verticem parabolæ invenire.

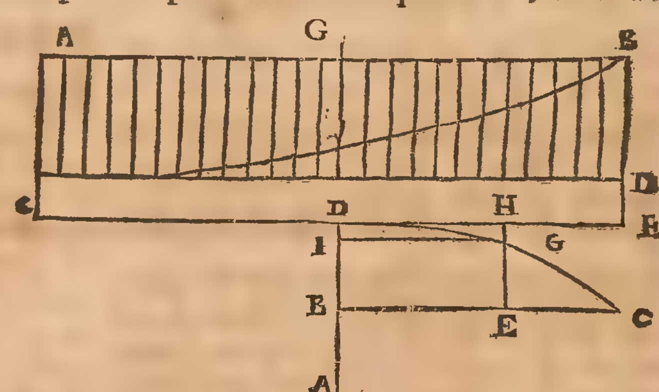
Sit pars axis parabolæ AB, ipſique æqualis ordinatim applicata BC: quæritur vertex E, foco parabolæ exiſtente A.

Ipſi AC abſcindatur æqualis AD, & BD dividatur bifariam in E, punctum enim E erit vertex parabolæ.

In numeris, ſi AB, BC ſint 100. eorumque quadrata 10000. erit quadratum AC 20000. & AC, ſeu AD, $141\frac{42}{100}$. recta verò BD $41\frac{42}{100}$. & BE $20\frac{70}{100}$. denique AE erit $120\frac{71}{100}$.

Si dentur BE, BC, invenietur focus A, ſi ipſi BE ſumatur æqualis ED, & chorda





DC, ſecetur bifariam in F, perpendicularis enim FA dat focum A, ſic enim circulus deſcriptus ex A, per D, abſcindit ordinatam BC.

Quòd ſi BA, intelligatur ſecta in 25. partes, continebit quælibet 4. ex 100. quibus conſtat tota BA: ex ſingulis verò hujus ſectionis punctis erigantur perpendiculares, id quod facile eſt factu, ſi BA agatur parallela DC, & in ipſam transferantur ſegmenta BA. Ut autem in ſingulis iſtis perpendicularibus inveniantur puncta parabolica, quorum duo ſunt B,C, id præſtabitur, verbi gratia in perpendiculari GD, hoc modo. Primò recta AG continet 14. partes ex 25. atque adeo 56. centeſimas totius BA. Quadratum igitur BA, erit 3136. at quadratum BC, eſt 10000. Et ſicuti quadratum AB, ad quadratum AG, ita eſt CA $20\frac{71}{100}$. ad DI, ergo per regulam trium habebitur punctum I. Sed quia CA habet annexam fractionem, operæ pretium fiet, ſi BA, AG ad eaſdem partes reducantur, nempe FB ad 10000. & AG ad 5600. ita ut quadrata ſint 100000000. 31360000. & CA ſit 2071. quæ ducta in 31360000. faciunt 64946560000. & hæc diviſa per quadratum BA, relinquunt 649. qualium BA, eſt 10000. vel partium $6\frac{40}{100}$. qualium BC, eſt 100. hoc eſt DI, eſt $\frac{497}{100}$. ſeu $6\frac{1}{2}$. ferè, & ita de reliquis. Si autem quadratum BA dividatur per quadratum AC, & quotus addatur ipſi AC; producetur diameter circuli, vel ſemicirculus, qui tranſit per BC, & centrum habet in ipſo axe, ſic dicta ſemidiameter erit 505. quadratum enim 10000. diviſum per 10. facit 1000. & 1000. cum 10. facit 1010. & hujus medietas eſt 505. Hinc per tabulas ſinuum invenietur perpendicularis GIH, etiam per circumferentiam circuli CB, nam ex KI, veluti ſinu habetur etiam ſinus com-

complementi, qui ſubtractus ex ſinu toto relinquet EK, ſive HI. Sed vide figuram 3. præcedentem.

AD axis parabolæ, D vertex, BC ordinata partium 100. BD profunditas ſpeculi earundem partium 20. Cùm igitur quadratum BC 10000. diviſum per BD 20. faciat quotum 500. totidem partium, erit latus rectum DE, ejuſque pars quarta 125. dabit diſtantiam foci DA. Pro inventione plurium punctorum parabolæ intelligitur BC diviſa in 25. partes æquales, ita ut ſingulæ contineant partes 4. ſitque exempli gratia BF, hujuſmodi partium 20. & in centeſimis 80. ex his F, intelligatur erecta perpendicularis FGH, eritque etiam GI partium 80, ejuſque quadratum 6400. quadratum verò BC, erit 10000. & hoc ad quadratum IG habebit proportionem BD ad DI, ſeu ad HG; hoc eſt quadratum BC, quadratum IG, & recta BD poſtulamus ponere ut 1. ergo, ſi fiat ut BC 10000. ad 15. 6400. ita BD, 1. ad quartum numerum pro DI, vel HG $\frac{6400}{10000}$. hoc eſt $\frac{64}{100}$. ejuſdem BD, vel $\frac{6}{10}$. cum $\frac{4}{10}$. unius decimæ, & ſic de aliis. Imò non eſt opus ulla regula trium: ſatis eſt, ſi ordine deſcribantur vigintiquinque quadrata

4.	8.	12.	16.	20.	24.	28.	32.	36.	40.	44.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
48.	52.	56.	60.	64.	68.	72.	76.	80.	84.	
12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	
88.	92.	96.	100.							
22.	23.	24.	25.							

Dicta enim quadrata numerabunt ſingulas HG, in partibus 10000. rectæ BD, ut videre eſt in Tabula hìc adſcripta, quæ etiam ſumi poteſt pro quibuſcunque aliis profunditatibus BD, ut 1. ſi BC ponatur 100. partium, & eadem BC diviſa in partes 25. Quod ſi BC, ſit $\frac{1}{2}$ palmus. DA ſit ſaltem 125. & 100. in 125. continuetur $1\frac{25}{100}$. Ergo ſpeculum hoc comburet ad $\frac{1}{2}$ palmum, & $\frac{25}{100}$. hoc eſt $\frac{1}{4}$ earundem palmi, & profunditas BD, erit $\frac{1}{5}$ ſemipalmi.

1	4	16
2	8	64
3	12	144
4	16	256
5	20	400
6	24	576
7	28	784
8	32	1024
9	36	1296
10	40	1600
11	44	1936
12	48	2304
13	52	2704
14	56	3136
15	60	3600
16	64	4096
17	68	4624
18	72	5184
19	76	5776
20	80	6400
21	84	7056
22	88	7744
23	92	8464
24	96	9616
25	100	10000

In iſta tabula ſegmenta perpendicularis HG exhibentur in partibus 10000. rectæ BD, hoc eſt qualium partium DB, eſt 10000. talium in prima perpendiculari, erit recta HG 16. in partibus autem centeſimis recta BC.

Si pro ſpeculo parabolico eligatur quæcunque profunditas BD, & pro ſemidiametro amplitudinis quæcunque ſemidiameter BC, eademque dividatur in 25. partes æquales, & per puncta diviſionis ducatur parallela æqualis ipſi BD, qualis eſt FH; invenietur in ipſis punctum parabolicum G, ex tabula præſenti, ſi in prima parallela ipſi BD numeretur HG $\frac{16}{100}$. rectæ BD, in ſecunda parallela $\frac{64}{1000}$. in tertia $\frac{144}{10000}$. &c. ratio eſt, quia numeri 16. 64. 144. ſunt quadrati ex 4. 8. 12. &c, qui conſtituunt progreſſionem arithmeticam ab 4. per 4. qualia etiam faciunt partes vigeſimæ quintæ ſemidiametri BC, ſi BC intelligatur partium 100. Sic enim una pars continet 4. duæ 8. tres 12. &c. Et ſic ſi BF intelligatur $\frac{3}{25}$. ſemidiametri BC partium 10000. erit quadratum rectæ BF 144.

Comparatio concavi, ſphærici, parabolici, & elliptici, eorumque uſus in ſpeculis conficiendis.

Problema VIII.

Segmentum ſphærici ſpeculi determinare.

SIt B vertex ſpeculi ſphærici, A focus intervallum AB $\frac{1}{2}$ palmus, & angulus, quem radius reflexus facit cum axe, hoc eſt angulus BAC, ſit gr. 30. Sit BG perpendicularis ad AB, & angulus GBC, gr. $7\frac{1}{2}$. & BC concurrat cum AC in C, ipſique AC ſumatur æqualis AE. Dico EC fore æqualem EB. Cùm enim AC, AE ſint æquales, erunt in triangulo Iſoſceli ACE anguli ad baſim æquales, & uterlibet gr. 15. eò quòd ſimul ſint æquales angulo BAC grad. 30. Deinde ſi angulus GBC grad. 7. min. 30. tollatur ex recto, relinquetur angulùs ABC grad. 82. min. 30. & duo ABC, BAC ſimul erunt grad. 112. min. 30. & reliquus ACB grad. 67. min 30. Addito igitur angulo ACE grad. 15. erit totus angulus ECB grad. 82. min. 30. æqualis angulo EBC, & conſequenter EB, EC ſunt æquales.

Et arcus BC, deſcriptus ex E intervallo EB, erit curvitas, & concavitas ſpeculi ſphærici, in quo radius EC, in C, & parallelus axi AB, neceſſariò reflectetur ad A, per reflexum radium CA: erit enim angulus FCA, æqualis CAB gr. 30. & quia ACE eſt 15. erit & reliquus ECF 15. hoc eſt duo anguli incidentiæ, & reflexionis facti cum ſemediametro, ſeu catheto curvitatis BC, erunt æquales.

Quod ſi ex C in AB, dimittatur perpen-

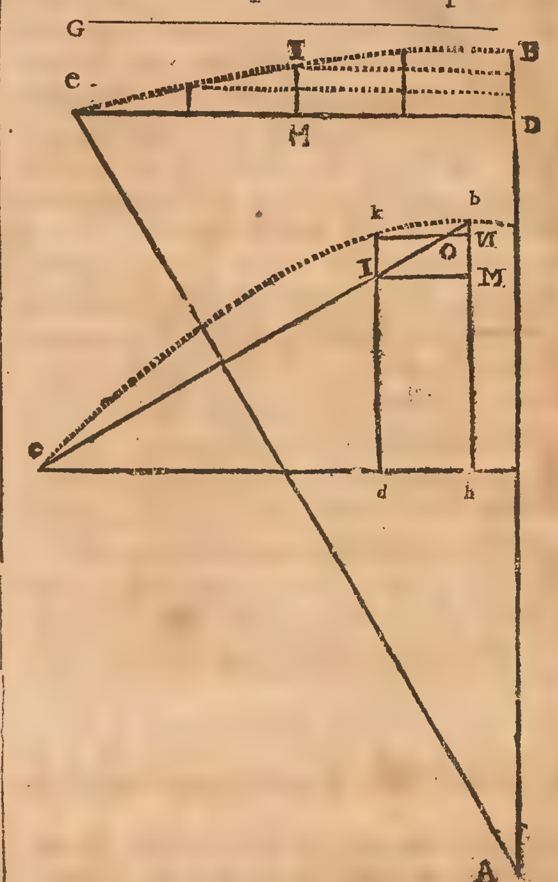
dicularis CD, erit BD profunditas ſpeculi, & DC ſemidiameter.



Pro Speculo Parabolico.

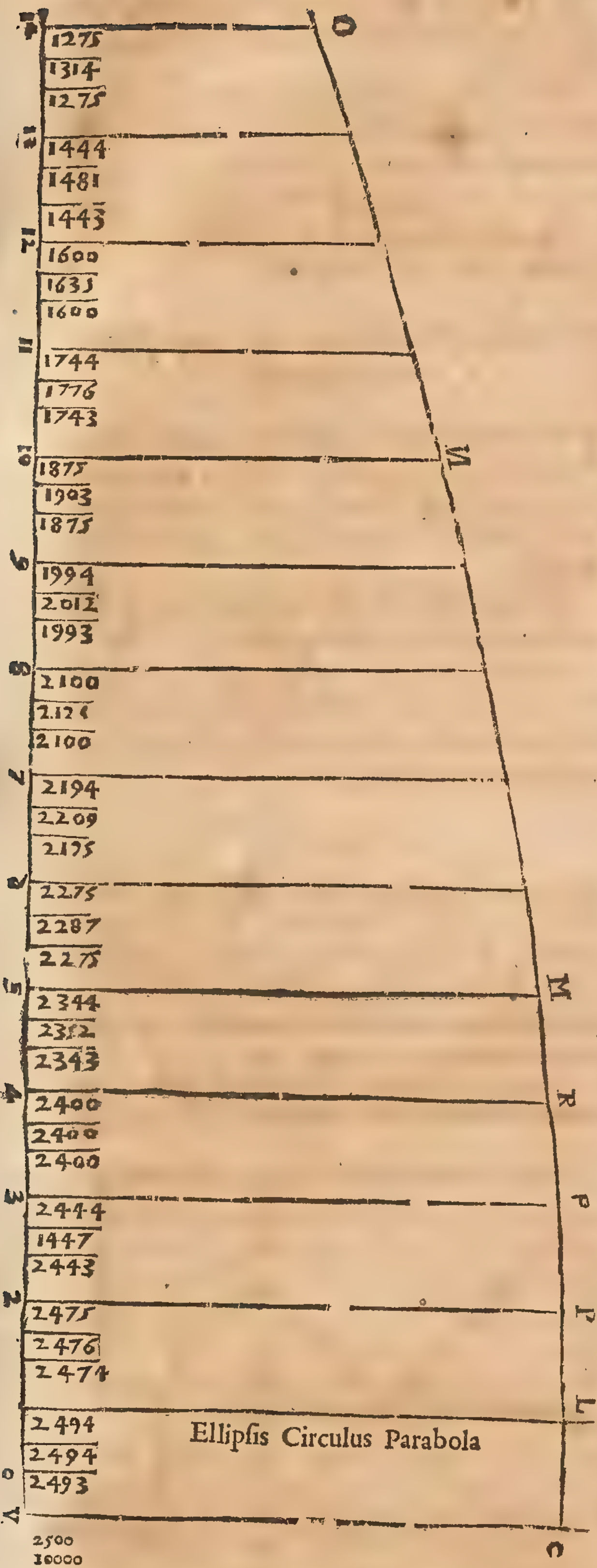
Segmentum parabolæ determinare.

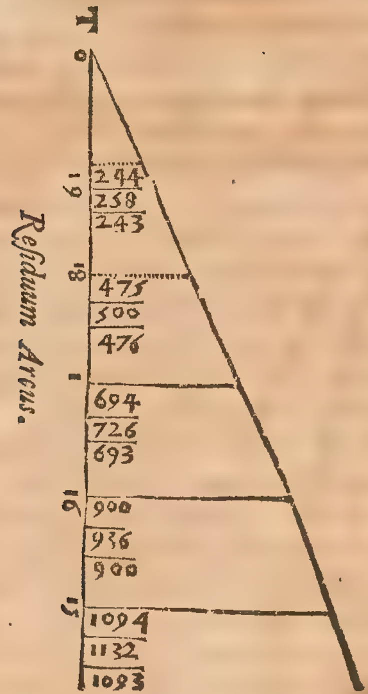
VErtex ſpeculi parabolici ſit idem punctum B, focus A, cum ſuo intervallo AB idem, nec non & angulus BAC. Sic enim manifeſtior erit utriuſque ſpeculi collatio. Demonſtratum eſt à Marino Ghetaldo in propoſitionibus ſuis de Parabola, latus rectum parabolæ quadruplum eſſe intervalli AB, quale hìc intelligitur eſſe BG, licet totum non exprimatur. Ex Apollonio



verò conſtat, quadratum ordinatim applicatæ, verbi gratia rectæ CD, æquale eſſe rectangulo comprehenſo ſub latere recto, & ſagitta BD. Denique ex eo quòd in triangulo rectangulo ADC, angulus A eſt 30. gr. neceſſe eſt quadratum rectæ AD triplum eſſe quadrati CD, hoc eſt rectanguli DBG. Si igitur recta AB ita ſecetur in D, ut quadratum AD, ſit triplum rectanguli comprehenſi ſub reliquo ſegmento DB, & ſub quadrupla AB, inventa erit profunditas ſpeculi BD; & radix quadrata rectanguli DBG, dabit ſemidiametrum ejuſdem ſpeculi, nimirum rectam CD. Quomodo autem fiat prædicta ſectio, alibi oſtendimus, non ſolùm in tripla proportione; ſed in quibuſcunque; etiam aliis. Datis enim duabus lineis, quales hìc ſunt AB, ſecanda, & ejuſdem quadrupla non ſecanda, ſecandam ita diſtribuere in duo ſegmenta, ut quadratum unius ad rectangulum ſub altero, & ſub inſecta habeat datam proportionem: in hoc caſu itaque particulari rectam AD haberi, ſi quadratum AB multiplicetur per 48. & ex radice quadrata ſubtrahatur ſextupla AB.

Loco ſegmenti ſuperioris BCD, accipiatur hìc in inferiori figura aliud explicatius, atque in ipſo ducatur chorda bc, & alia h i k, parallela b d & i m, parallela Cb,





cb, eritque proportio db, ad bm, eadem, quæ cb, ad bi, hoc eſt cd, ad dh. Sed ut cd, ad dh, ita eſt per 4. Quadraturæ paraboles Archimedis, hi, adik, ita eſt db, ad bm.

Ex his deducitur modus calculandi rectas ki. Utraque cd, & db, intelligantur diviſæ in 32. partes æquales per continuam ſubdiviſionem bifariam, intelligaturque verbi gratia dh, ejuſmodi partium 7. ita ut reliqua ch ſit partium 25. ſitque ſimiliter bm 7. & md 25. qualium bd eſt 32. fiatque ut db ad bm, ita reliqua md ad aliam: hæc enim erit recta ik, quæ ipſi md, adjecta componunt totam hk. Quod ſi eadem recta hk, invenienda ſit in partibus rectæ bd, prout eſt ſpeculi profunditas, & nota in partibus 10000. 0000. 0000. intervalli AB: dividendus erit numerus bd, nempe 71796769724. per 32. & quoties trigeſies bis ſibi addendus. Sic enim habebuntur axis md, ſeu hi, reſpondentes reciprocè ſegmentis ch, hoc eſt, ſi dm, ſunt 25. trigeſimæ ſecundæ ipſius db, eſt etiam cd 25. trigeſimæ ſecundæ totius cd.

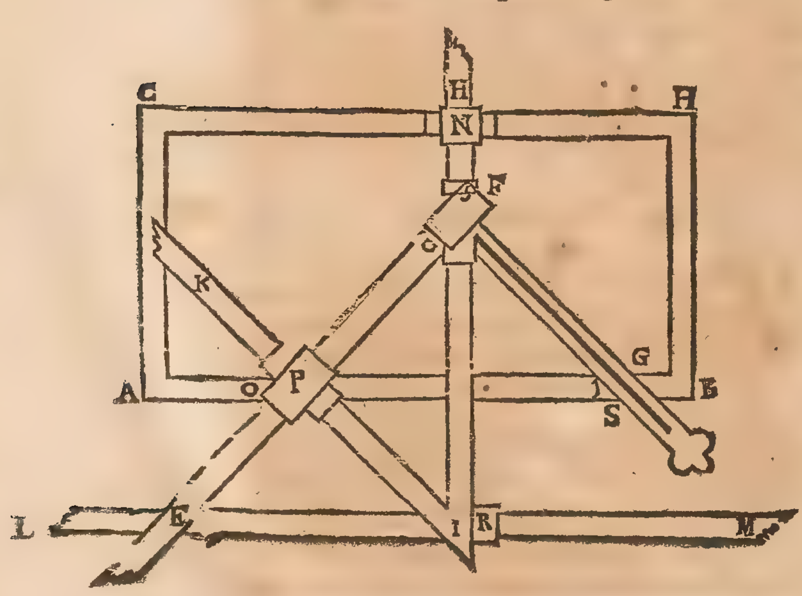
Demonſtratio; Ducatur quoque kon, quoniam igitur cd, kn, ſunt ordinatæ, erit ut db ad bn, hoc eſt, ut cb ad bo, ita quadratum cd ad quadratum kn, ſeu im, vel etiam quadratum cb ad quadratum bi, & conſequenter cb, bi, bo, ſunt continuè proportionatæ, hoc eſt, ut cb, ad bi, tota totam, ita ut ablata ib, ad ablatam bo: ergo & reliqua co, ad reliquam io, & conſequenter hi, adik, erit ut tota cb, ad totam ib, hoc eſt, ut cd, ad dh. Hæc demonſtratio facilè applicatur, ad alias lineas ſimiliter ductas, ſi parabola cum recta hc, intelligantur producta verſus c.

Problema IX.

Deſcriptio lineæ ellipticæ, ſeu normæ, ſecundum quam excavandum eſt ſpeculum cauſticum, quod comburat ad intervallum unius pedis Romani.

Recta VT eſt menſura unius pedis Romani antiqui, eſtque ſemidiameter amplitudinis ſpeculi. Eadem ſecta eſt in 20. partes æquales in punctis 1. 2. 3. 4. &c. & ex iiſdem punctis, nec, non ex puncto

puncto V, erectæ ſunt totidem perpendiculares, quarum prima v. g. continet partes 2500. ex partibus 10000. in quas recta TV, ſecta intelligitur. Perpendicularis verò continet ex iiſdem partibus 10000. quarum beneficio inveniuntur in arcu CT puncta 1. 2. 3. 4. &c. quæ cum debita diligentia, atque induſtria, continuata exhibent medietatem normæ, ſecundum quam ſpeculum uſtorium excavandum eſt. Si ultimæ figuræ omittantur, quam quando majores ſunt & quinque, proximè ſequenti addatur unitas, reliqui numeri numerabunt partes milleſimas rectæ VT, quæ ex inſtrumento partium in centum partes diviſo commodiſſimè capiuntur in hunc modum per puncta deſcripta. Norma parum differt à curvitate circuli, cujus ſemidiameter eſt pedum $2\frac{12}{100}$. vel $2\frac{3}{25}$. in hoc enim circulo perpendiculares ſunt ferè eædem cum prioribus, quas pro ellipſi computavimus, ut manifeſtè colligitur ex ſecundis numeris eiſdem perpendicularibus adſcriptis, qui à prioribus differunt ad ſummum $\frac{36}{100000}$. unius pedis, vel $\frac{4}{1000}$. ſeu $\frac{1}{250}$. ejuſdem. Sed rectius fecerit, qui eandem curvitatem per puncta elliptica diligenter deſcripſerit, vel certè per arcus plurium circulorum; inveniendo primò centrum in recta CV, protracta pro circulo, qui per punctum C, & per punctum S incedit, tum aliud centrum in eadem CV pro alio circulo, qui per puncta 5. & 10. fertur; rurſum aliud pro punctis 10. & 15. & denique aliud pro punctis 15. & T. Hac enim ratione erit multò minor differentia omnium quatuor arcuum ab arcu elliptico, quàm ſi unico intervallo, & ex uno tantùm centro circulus deſcribatur per puncta CT. Formæ conſtirctuo à peritis in arte fuſoria petenda eſt, cujus materia talis ſit eſt neceſſe, quæ curvitatem ſibi creditam non facilè amittat, dum ſiccatur, vel excoquitur. Joannes Antonius Maginus dicitur quodam genere lapidis uſus. Materiam verò ſpeculi ſupra præſcripſimus.



Verùm cum conicarum ſectionum figuræ per puncta deſcriptio, niſi maxima multitudine aſſumantur, fallax ſit, hic aliud novum inſtrumentum ſubjungemus, quo unico, & continuato ductu quælibet data conica ſectio deſcribi poſſit.

Novum inſtrumentum ad conicas ſectiones deſcribendas.

COmponitur ex 9. regulis: quatuor formant rectangulum ABCH, duæ gnomonem EFG, aliæ duæ ſemignomonem HIK, & una regulam LM, quæ vocatur Rector.

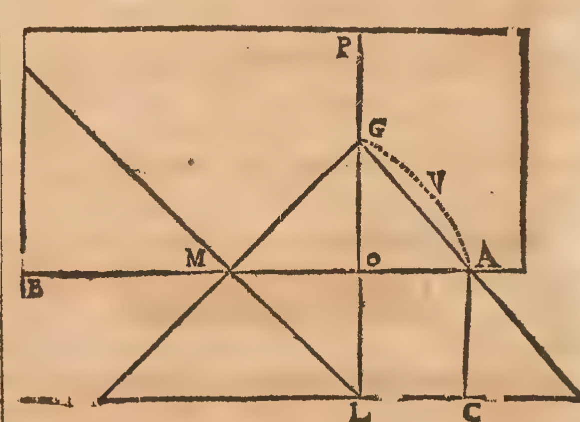
Regula AB, habet curſorem O, & ipſi cohærent alii duo pro regulis KI, EF.

Alii tres curſores ad I, F, Q, habent axiculos, circa quos poſſint moveri regulæ. Denique ad N, eſt alius curſor duplicatus. Reliqua patent in figura.

Parabola.

SIt axis parabolæ AB, curſor A, latus rectum AC, rector M, K, applicetur ipſi C, & ſit parallela axi AB, cui etiam adhæret latus rectanguli MO, & hiſce manentibus movetur inſtrumentum, & ſtylus G deſcribit parabolam.

Cum enim MGA, ſemper ſit rectus, & OLM ſemirectus, ſemper quadratum or-



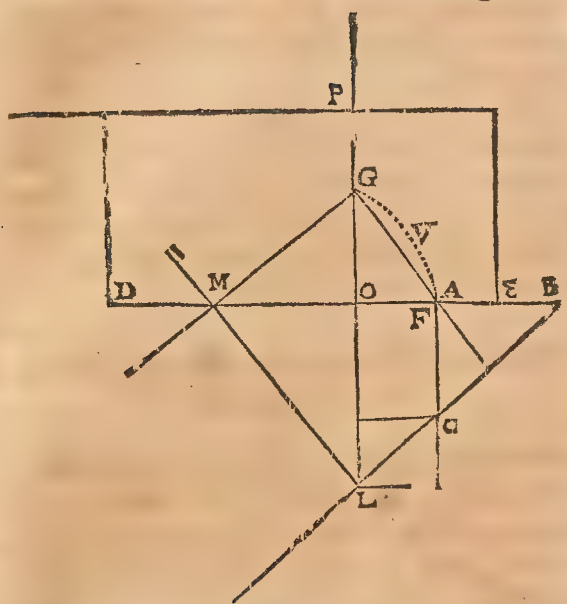
dinatæ OG eſt æquale rectangulo AOM, hoc eſt AOL, vel OAC, ut poſtulat parabola.

Hyperbola.

DIameter tranſverſa ſit AB, latus rectum AC: firmato curſore F, in A, cum latere parallelogrammo, & rectore ſupra puncta C, B, moveatur inſtrumentum, deſcribetque ſtylus G hyperbolam.

Nam quadratum ordinatæ GO eſt æequale rectangulo MOA, ſive FOL,

dinatæ



quod applicatum lateri recto AC, ſuperat & excedit CL, aut ſimilis figuræ ſub BAC.

Ellipſis.

MAjor axis ſit AB, minor CD, rectum proportionalis, ſeu latus rectum BE. Rector applicatus ad AE, & latus parallelogrammam ad AB, & curſor cum ſuo clavo in B, & C.

Eritque quadratum ordinatæ GO, æquale rectangulo MOB, ſeu BOL, quod applicatum ipſi BE, deficit, & defectus LE, eſt ſimilis rectangulo ABE. Ergo.

CAPUT I.

Diſtinctio III.

De Speculis cauſticis, ſeu uſtorijs, eorumque effectibus, & uſu.

§. I.

Utrùm Archimedis, & Procli ſpecula in tantam, quam Authores deſcribunt, diſtantiam naves incenderint?

SI vera ſunt, quæ ab Authoribus de Speculis Archimedis traduntur, ſanè καύσεις κατοπτρικὴ, uti omnes humani ingenii limites meritò ſuperat, ita Magiæ naturalis arcanorum maximum, & prodigioſiſſimum meritò cenſeri debet. Neſcio enim quid mirum, & prodigioſum ſibi vendicet ignis ille catoptricus: quis neſcit eum culinari illo noſtro igne multò ſubtiliorem, acutiorem, puriorem, efficaciorem que comburendi poteſtatem obtinere? Alias quoque poteſtates obtinet communi noſtro igni nequaquam conſentientes; plumbum enim, & ſtannum liquefacit; aurum quoque & reliqua metalla eo redduntur ignita; ligna quoque ſubtiliora comburit, ac ſulphur in extremis ligneolis poſitum, dum liquefacit, facit ebullire quidem, non tamen inflammat: Vitrum frangit, non urit, niſi fortè ad focum vitri fruſta collocarentur, tunc fortè vitrum liquefaceret. De hoc igitur igne per ſpecula in unum punctum cogendo, hac diſtinctione diſſerendum eſt, ubi primo Archimedis Proclique machinationes produxerimus.

Mirabiles effectus ſpeculorum cauſticorum.

Duos inſignes, & toti mundo memorabiles opifices nobis Hiſtorici deſcribunt, qui hac uſtoria machinatione contra hoſtium inſultus uſi, eorum expugnatione æternam nominis famam conſecuti ſunt. Primus eſt Archimedes, alter Proclus. De Archimede hæc paucula habentur apud Tzezem Hiſtor. 35. Chiliad. 2. verba ejus ex græco adduco.

Specula Archimedis cauſtica.

Ὡς Μάρκελλος δ' ἀπέστησε βολὴν ἐκείνας τόξου,
Ἑξάγωνόν τι κάτοπτρον ἐτέκτηνεν ὁ γέρων
Ἀπὸ δὲ διαστήματος συμμέτρου τοῦ κατόπτρου
Μικρὰ τοιαῦτα κάτοπτρα θεὶς τετραπλᾶ γωνίαις
Κινούμενα λέπισι τε καὶ τισι γιγγλυμίοις,
Μέσον ἐκεῖνο τέθεικεν ἀκτίνων τῶν ἡλίου
Μεσημβρινῆς, καὶ θερινῆς, καὶ χειμεριωτάτης:
Ἀνακλωμένων λοιπὸν εἰς τοῦτο τῶν ἀκτίνων
Ἐξάψις ἤρθη φοβερὰ πυρώδεις ταῖς ὁλκάσι
Καὶ ταύτας ἀπετέφρωσεν ἐκ μήκους τοξοβόλου.

Cùm autem Marcellus removiſſet illos ad jactum arcus,
Hexagonum aliquod ſpeculum fabricavit ſenex.
A diſtantia autem commenſurata ſpeculi
Parva talia ſpecilla cum poſuiſſet quadrupla angulis,
Quæ movebantur laminis, & quibuſdam ſculpturis,
Medium illud poſuit radiorum Solis
Auſtralis, & æſtivalis, & hyemalis.
Refractis deinceps in hoc radiis
Exarſio elata eſt formidabilis ignota navibus,
Et has in cinerem redegit longitudine arcus jactus.

Alter erat Proclus, de quo ſcribit Zonoras Græcus tertio ſuarum hiſtoriarum tomo, quod Anaſtaſius Vitaliano Thraci Myſos, & Scythas ſibi concilianti ſeditionem movebat, & in agro Byzantino prædas agebat, claſſe urbem obſidebat, per Marcianum Præfectum reſtitit, navalique pugna commiſſa, machina quadam à Proclo viro excellentiſſimo facta (is enim tum in Philoſophia, & Mechanicis florebat, neque Archimedis dumtaxat celeberrimi opificis cognorat omnia, ſed & ipſe nova quædam adinvenerat) claſſis hoſtium debellata eſt. Κατόπτρα γὰρ λέγεται χαλκεύσαι πυρφόρα ὁ Πρόκλος, καὶ ἐκ τοῦ τείχους ταῦτα ἀπαιωρῆσαι κατεναντὶ τῶν πολεμίων νεῶν, τούτοις τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων προσβαλλουσῶν πῦρ ἐκεῖθεν ἐγκεραυνοῦσθαι καταφλέγον τὸν νηίτην τῶν ἐναντίων. *Nam ſpecula ex ære fabricaſſe ignem projicientia fertur Proclus, eaque ex muro è regione hoſtilium navium ſuſpendiſſe, in quæ cùm ſolares radii conjecti eſſent, ignem inde fulminis inſtar erumpentem nautas, ac naves omnes hoſtiles combuſſiſſe.* Galenus quoque libro tertio περὶ κρασεων de Archimede ita ſcribit: Οὕτω δή πως οἶμαι καὶ τὸν Ἀρχιμήδην φασὶ διὰ τῶν πυρίων ἐμπρῆσαι τὰς τῶν πολεμίων τριήρεις, ἅπτεται δ' ἑτοίμως ὑπὸ τοῦ πυρίου, καὶ ἔριον, καὶ στυππεῖον, καὶ θρυαλλὶς, καὶ νάρθηξ, καὶ πᾶν ὅτι ἂν ὁμοίως ᾖ ξηρὸν, καὶ χαῦνον. *Hoc utique modo aiunt, puto*

Procli machinamentum.

Procli πυρβολία per ſpecula.

Archimedem per comburentia ſpecula hoſtium triremes incendiſſe: ſuccenditur verò facilè à comburente ſpeculo & lana, & ſtuppa, & ellychnium, & ferula, & quicquid ſimiliter eſt aridum, & rarum. Ubi miror; quid Thomæ Linacero in mentem venerit, quod hoc loco pro πύρεια, in Galenum commentans, pyritas lapides ſit interpretatus; aut qua ratione flammas lapidibus forſan concipientibus Archimedem in triremibus inimicorum Romanorum tantos excitaſſe ignes putaverit, ut eas ſuccenderit. Perperam certè; per πύρεια hìc nihil aliud intelligitur, niſi ſpecula cauſtica, ſcripſiſſeque Archimedem de iis librum περὶ πυρείων, qui ſub nomine Gogavæ cujuſdam ejuſdem interpretis circumfertur, tradit Rivaldus in vita Archimedis. Sed jam hiſce prælibatis jam primo videndum eſt, quanto ſpatio Archimedes, & Proclus naves inimicorum accenderint.

πύρεια quid?

§. II.

Diſtantia, ſive virtutis cauſticæ ſphæra in ſpeculis Archimedis.

DIodorus ad tria ſtadia navium Marcelli ab Archimede combuſtarum ait fuiſſe diſtantiam; alii, ut Cluverius in ſua Sicilia, ad tria paſſuum millia. Præ cæteris tamen exactius attigiſſe videtur Tzezes, qui jactus ſagittæ diſtantiam determinat: jactus autem ſagittæ pro arcuum varietate diverſiſſimus eſt; arcus fortiores ſagittam ad 200. paſſus ut plurimum projiciunt, alii majori, & minori ſpacio. In tanta incertitudine ego, dum anno 1636. Syracuſas tranſirem, locum, ex quo Archimedes ope ſpeculorum naves combuſſiſſe traditur, diligenter examinavi, reperique ſpacium multo minus eſſe, quàm Authores tradunt, videlicet immediatè ad mœnia illius, quam antiquitus Acradinam vocabant, urbis. Unde collegi combuſtionem illam poſſibilem fuiſſe, lineamque cauſticam fuiſſe circiter 30 paſſuum; nam qui naves ulteriùs conſtitiſſe volunt, illi prorſus virtutis cauſticæ ἀδυναμία, ut in ſequentibus oſtendetur convinci poſſunt, ut jam dicetur.

§. III.

Utrùm Speculum cauſticum in infinitam diſtantiam urere poſſit?

MUlti eò, ſive arrogantiæ, ſive ignorantiæ devenerunt, ut putarent ſpeculum dari poſſe, quod ad infinitam quaſi diſtantiam urat. Inter alios verò hoc machinamentum promittit Porta, quod ut meliùs percipias, ejus verba citanda duxi. *Longè*, inquit, *Archimedeo, præſtantiorem modum trademus, à nemine quidem, quod ſciam, traditum, antiquiorum omnium, & recentiorum inventionem ſuperantem, nec puto humanum ingenium majora excogitare potuiſſe. Hoc ſpeculum non ad* 10. 20. 100. 1000. *paſſus comburit, vel ad determinatam diſtantiam; ſed in infinitum; nec in cono accendit, ubi radii coëunt; ſed à ſpeculi centro uſtoria linea procedit cujuſvis longitudinis, quæ omnia obvja comburit. Præterea accendit retrò, ante, & ex omni parte. Sed profectò indignum facinus duco ignaræ plebi propalare. Prodeat ergo in lucem, ut ſummi Dei immenſa bonitas laudetur. Majori ex ſectione, qua radius proportionatus progreditur, ex minori major ſit: hæc evitando fiat cylindraceæ ſectionis; nam eſt media & parva, & majoris diſciſſionis conſtituatur axis, quæ tranſeat per medios parallelos: hæc Soli oppoſita longè refrangit radios, & perpendiculariter centro ſectionis cylindraceæ, nec inveniri in hac arte poteſt ratio, ut coeuntes radii iterum diſuniantur: recipit ergo directè illos, quos per obliquum tranſmittit in radios longe à ſua ſuperficie; nam radii tranſeuntes per arctum foramen feneſtræ illicò dilatantur, nec per elongationem eorum ſervatur proportio: reverberabit igitur, & comburet, ubi conus videtur lucidior; quod prope centrum erit, nec multum elongabitur à puncto coëuntium radiorum, ſed exeuntem radium ab illo puncto ex ſpeculi ſuperficie parabolica dicta, quæ eo loco, quem diximus, firma maneat. Experiatur ejus virtus ſolis è centro exeuntibus, chordis ferreis, vel ſetaceis; nec refert parabola ſit, aut ſphærica, vel alia ejuſdem ordinis ſectio; deinde accommodetur optimè ſupra centrum dictæ ſectionis. Qui aures habet audiendi audiat, barbarè non locuti ſumus, nec brevius, aut clarius potuimus.* Atque hæc eſt inventio, quam tantopere jactat Porta. At quòd nec ipſe machinam unquam aut fecerit, multo minus expertus ſit, ſoliuſque propriæ imaginationis ludibrium ſit: inde probari poteſt, quòd in ea conſtruenda eos imitatus videatur, qui dum mundo falſario invento ad aliquam nominis celebritatem conciliandam imponere conantur, primò obſcuris verborum involucris, terminiſque ex Hebræorum, Arabum, Syrorum, officina petitis opus ſuſpiciendum reddunt. Deinde ex India, aliiſque remotis mundi regionibus prius adducenda admiſceri præcipiunt, ut fuco hac arte tecto omnem artifici experiendi ſpem eripiant, nullo alio præter vanam illam arcaniſſimarum rerum notitiæ, quam de ſe habere ambiunt exiſtimationem, in curioſorum, rerumque imperitorum

Vana promiſſa Portæ.

Fuci, & impoſturæ.

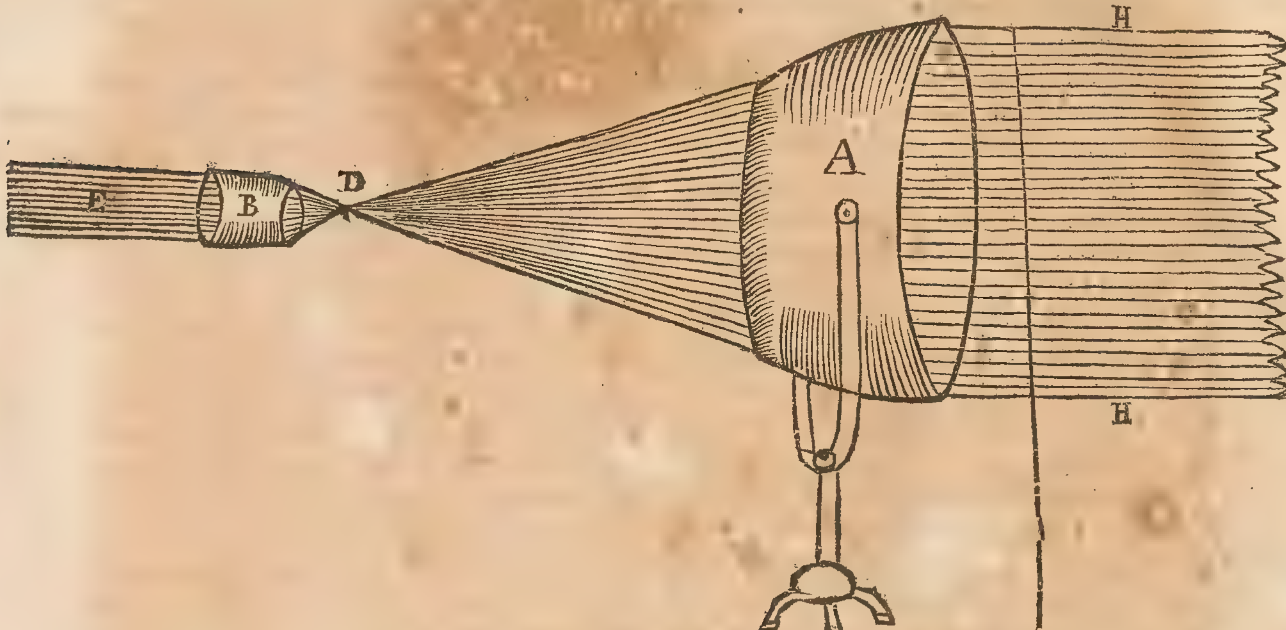
rum animis relicto. Ita Porta hoc loco falſum illud catoptricæ combuſtionis machinamentum ea obſcuritate deſcribit, ut ænigma verius, quàm δεῖγμα dici poſſit. In multis quoque clarè eum ſibi contradicere, vel ex propriis ejuſdem verbis colligitur. Jam enim lineis non in coni vertice coëuntibus; ſed parallelismo radiorum comburere; modò contrarium aſſerit: nunc ſectionem cylindraceam, modò parabolicam, jam ſphæricam aſſumit; ſubinde rectos, paulò poſt obliquos præcipit radios. Poterat quidem hujuſmodi commentis rerum imperitis Porta aliquid perſuadere; at iis, qui naturam, & affectionem cum lucis, tum ſpeculorum, ex quorum ſuperficie reflectitur, intimè norunt, ut perſuadeat, hic Rhodus, hic Saltus. Faciliùs enim album nigrum eſſe docebit, quàm ut hujus ſui machinamenti veritatem ſagacibus perſuadeat ingeniis; unde ego illud non tantùm non probabile; ſed & prorſus ἀδύνατον, imò naturæ principiis apertè repugnans aſſero; remque hoc ratiocinio demonſtro. Primùm, ſi hoc ſpeculum combuſtione in maximam, quæ dari poteſt diſtantiam agit, vel per cylindrum uſtorium, vel per conum uſtorium agit: non priùs, cùm in cylindro uſtorio parallelos radios, utpotè diſgregatos, nullam urendi vim obtinere, uſtionemque niſi radiis in puncto unitis fieri nulla ratione poſſe in præcedentibus demonſtraverimus: nec poſterius, cùm nullus conus uſtorius infinitus, qui non neceſſario proprio vertice, & conſequenter ſpacio aliquo determinetur, dari poſſit. Cùm præterea lux uniformiter difformiter tam illuminando, quam urendo, utpote privilegio à natura omnibus tam primis, quam ſecundis, ſpecificiſque qualitatibus conceſſo agat, certum eſt radios Solis prima in ſpeculum illiſione multum vigoris deperdere. Nam reflexione facta veluti illiſo impetu paulatim debilitantur; & quantò longius procedunt, tantò uti de luce, ita de cauſticæ virtutis efficacia plus deperdunt: id eſt, quantò conus uſtorius fuerit acutior, tantò ſemper uſtio ſit futura inefficacior, ita ut in maxima diſtantia radii, non jam conicum amplius, ſed neſcio quid cylindraceum propter interſectionem radiorum obliquiſſimam, affectent; & ſi diſtantia fuerit nimia, omnes iſti radii non jam per modum multorum, ſed per modum unius lineæ agant, quam nulla vi præditam optici norunt. Ita lux per foramen domus ingreſſa tanto ſemper apparet obſcurior, quanto à foramine receſſerit longius, donec tandem in nihilum abeat. Sicuti igitur ſe habet viſus ad objectum ſuum, ita lux ſpeculo impacta ad coni uſtorii verticem; ſed viſio nullum objectum in nimia diſtantia ob ſpecierum evaneſcentium debilitatem attingere poteſt; ita & ſpeculum uſtorium, luce, & calore in nimia diſtantia evaneſcentibus, nullum combuſtionis effectum producere poteſt. Ponamus enim, ſegmentum ſpeculi parabolici tantæ magnitudinis, quanta foret Cupula Sancti Petri, aſſignari. Dico nullum effectum id producturum in diſtantia 1200. paſſuum, qualem habet Collegium Romanum à Templo Divi Petri. Si enim latitudo dictæ Cupulæ dioptra Ptolemaica è Collegio Romano ſumatur, uſtorii coni baſim non niſi unciam cum ſemiſſe pedis Romani habere reperiemus. Quis jam credat conum uſtorium dicti ſpeculi quicquam in data diſtantia obtinere, cùm omnes radii, præterquam quod propè ad parallelismum convergant, ita ſenſim debilitentur, ut in dicto loco prorſus evaneſcant? Fiat etiam ex eodem ſegmento maximo ſegmentum tripedale, eritque ut diameter majoris 100. pedum ad diſtantiam 1200. paſſuum; ita diameter ſegmenti ſpecularis tripedalis ad aliud; provenient 36. paſſus. Ex qua proportione luculenter patet, quod ſicuti tripedale ſpeculum parabolicum nullam ad 36. paſſus urendi vim poſſidere, experientia docet in ſpeculis etiam tripalmaribus, non niſi ad unius pedis Romani intervallum urentibus; ita multò minus illud ſpeculum 1200. paſſuum intervallo ullam urendi vim habere cenſendum eſt. Si itaque tam inuſitatæ magnitudinis ſpeculum ad 1200. paſſuum ſpacium nullum effectum habere poſſit, quantò minorem ad multorum milliarium diſtantiam effectum habebit? Sed dicent hoc loco nonnulli, verum eſſe, Archimedem combuſtionem navium non perfeciſſe ſpeculo parabolico naves uſtorio ſuo cono, ſed cylindro uſtorio attingente; ſive, quod idem eſt, non radiatione conica, ſed cylindracea, quæ in infinitum urendi vim obtinere poteſt. Eſt enim vis quædam in ſpeculis parabolicis, qua non conicè tantum per radios in focum coëuntes urit, ſed & per radios parallelos reflexos; hanc autem radiationem cylindraceam vim habere in quamvis diſtantiam urendi; atque hujuſmodi actinoboliſmo cauſtico Archimedem naves in quavis diſtantia comburere potuiſſe. Sit tubus parabolicus A: hic expoſitus Soli reflectet omnes radios in punctum D. Si itaque proximè à puncto D, ſeu foco, alio tubulo parabolico B, radios contrario ſitu exceperis, illi ex foco D, in tubuli B interiorem ſuperficiem incidentes, in radiatio-nem

Speculum inſtar Cupulæ S. Petri quid præſtare poſſit?

Linea uſtoria.

Linea uſtoria ab Authoribus quibuſdam conficta falſa eſt, & nihil præſtat.

nem parallelam E reflectent, ſcilicet, eo modo, quo radius Solis in tubum A inciderat, ut ex figura hic appoſita clare patet, & facile demonſtrari poteſt. Cum enim non præciſe in puncto mathematico D, uſtio fiat, ſed aliquantum remote à D, ubi videlicet radii inveniuntur conſtipatiores, & vegetiores, & prorſus igniti,



ſpeculum B, ibidem applicatum incidentem conicum actinoboliſmum DB, reflectet in actinoboliſmum cylindraceum BE, prorſus igneum, qui radii ignei, cum in maximum ſpacium propagari poſſint, dubium nullum eſſe debet, quin in maxima diſtantia, imò quaſi in infinita diſtantia uſtionis vim habere poſſint. Atque hæc eſt objectio, quam nobis objiciunt ſimpliciores Mathematici. Concedo ego, ſpeculum parabolicum non conicè tantum, ſed & cylindraceè radios tum recipere, tum reflectere, novi uſtionem in linea fieri poſſe, & pueris prope notum eſt; ſed uſtionem illam cylindraceam in majus ſpacium vim ſuam, quàm conicam uſtionem, obtinere pernego. Sint enim (uti prima figura Iconiſmi trigeſimi docet) Solis radii GHI, incidentes in ſpeculum parabolicum, vel ellipticum NRM: certum eſt, eos in puncto coituros. Ubi notandum, non tantummodo radiorum HVR, ex centro Solis Manantium, rationem habendam, ſed etiam aliorum, qui cum ex aliis ejus partibus fluant, non multo minus virium habent, quam illi, qui ex centro; adeo ut vehementia caloris æſtimari debeat ex magnitudine vitri, vel ſpeculi, quod illos colligit, comparata cum magnitudine ſpacii, in quo colligitur. Exempli gratia, ſi diameter, ut benè quoque notat Deſcartes, diameter vitri NRM, ſit quadruplo major diſtantia, quæ eſt inter puncta ON, radii ejus ope collecti decies ſexies tantum virium habebunt, quantum vitrum planum permeant, quod illos nullo modo detorqueret. Et quoniam intervallum inter VQ majus, vel minus eſt, pro ratione intervalli, quod eſt inter illa, & vitrum NRM, vel ſimile aliud corpus radios ibi cogens; certum eſt quod nec ipſam diſtantiam magnitudo diametri hujus corporis, nec particularis ejus figura, niſi $\frac{1}{4}$ aut ad ſummum $\frac{1}{3}$ parte, poſſit augere; ut vel hinc illa lineæ in infinitum urentis vanitas apprimè concludi poſſit.

Iconiſmus XXX.

Porrò ſi duo ſpecula cauſtica ſumamus, quorum unum altero majus, qualiacunque ſint, dummodo ſimilium figurarum; majus quidem radios Solis in ſpacio majori colligat, longius etiam à ſe projiciat quam minus, altero nihilominus in ſingulis partibus hujus ſpacii non plus virium habere hos radios, quam in altero, in quo minus illos colligit, id eſt, minima ſpecula tot radios congregare ad urendum in ſpacio in quo eos colligunt, atque maxima, quæ figuras iſtis ſimiles habent in æquali ſpacio, atque ita vitra, & ſpecula valde exigua fieri poſſunt, quæ æque vehementem vim cauſticam obtineant ac maxima: unde concludo, ſpeculum cauſticum, cujus diameter obtinet 100. partem diſtantiæ quæ eſt inter focum, & ſpeculum, nulla ratione efficere poſſe, ut excepti radii efficacius urant, aut calefaciant, quam illi, qui rectè à Sole procedunt. Quam rem ſeriò obſervare velim Mathematicos, hac enim penitius introſpecta, mihi ultro ſubſcribent, faterique cogentur, conicam aut cylindraceam uſtionem, in magnum aliquod ſpacium prorſus inefficacem, & invalidam eſſe. Unde iterum concludere cogentur, ſpeculum 100. pedum geometricorum diametro, nullam ad-

3. milliaria urendi vim obtinere. Atque hoc eſt, quod paulò ante de Cupula Sancti Petri, ſi ſpeculum foret, concluſimus; cum radii prorſus in parallelum degenerantes, omni virtute deſtituantur. Quod ſi verum eſt, uti nemo rectè de geometria, & catoptrica ſentiens dubitare debet; non video, cur nobis nonnulli cylindraceam uſtionem tantæ virtutis venditent. Ceſſent igitur fabellis ſuis nobis occinere impoſtores quidam rerum ignari, dum ſe ſpeculum in infinitum uſtivum conſtruere poſſe jactitant. Sed dicent verum quidem eſſe ſegmentum 100. aut 200. paſſuum, ſeu ſegmentum ſpeculare diametri 12. milliariorum, hujus eſſe efficaciæ, ut radios projiciat in remotiſſimam atque adeò infinitam diſtantiam. Nugæ nugarum; ſi enim ex ſphæra ſpeculari, cujus diameter foret 12. milliarium, reſecetur fruſtum 200. pedum, quis non videt futurum, ut illud ſegmentum ob nimis obtuſum arcum cum plana ſpeculi ſuperficie prope coincidat, ac proinde colligendis radiis prorſus ineptum ſit futurum, atque ad καῦσιν conſtituendam inidoneum? Quod dico de concavis parabolicis, idem de tubulis, coronis, armillis, ſyphonibus parabolicis dicendum eſt. Quantò enim ſegmenta ſunt obtuſiora, tantò propter obliquas radiorum cauſticorum interſectiones divaricati magis ad paralleliſmum accedent, & conſequenter ex unionis diſſolutione omnem paulatim vim perdent. Ceſſent jam igitur jactare hoc tempore multi tubulos parabolicos, ellipticos, hyperbolicos paralleliſmo cauſtico in enormes diſtantias agentes. Qui ſenſu & experientia aliquali præditus eſt, hæc ſibi minimè conſtare poſſe, facile videbit.

Corollarium I.

Speculum Cardani ad mille paſſus cauſticum.

EX hiſce patet, turpiſſimè errare Cardanum, qui ſe ſpeculum conſtructurum jactitat, quo ad mille paſſus ignem accendat. Verba ejus allego, ut vanitas ſimul, & inconſideratio hominis magis innoteſcat. *Si ad mille paſſus*, inquit, *ignem accendere volumus, circulum deſcribemus, cujus diameter ſit duorum millium paſſuum, hujus tantam aſſumemus portionem, ut rotunditas non lateat, partem ſcilicet ſexageſimam, cui dimetientem pro altitudine in termino uno adiiciemus, & diametro fixa circumagemus circuli partem, quæ nobis portionem ſphæræ deſcribet; quam cum expolierimus, ignem Soli expoſita procul, & validiſſimum ad* 1000. *paſſus accendit.* Deum immortalem, quantas ineptias his paucis verbis effutit vir cæteroqui eruditiſſimus. Primò ſpeculum ad mille paſſus comburens promittit, quod ad 50. ferè impoſſibile demonſtravimus. Secundò ſegmentum 60. graduum præcipit expoliri; at quis neſcit, cùm hujuſmodi ſpeculum diametrum 2000. paſſuum habeat, nullam potentiam, nullas divitias ſuppetere poſſe ad tam inuſitatæ molis ſpeculum fundendum? Præterea quo circino, qua in planitie, quibus motoribus circulum illum immenſum, ex quo ſegmentum reſecandum eſt, deſcribet? Quo quid inconſideratius dici poſſit non video, ſi rem numeris inveſtigandam tradidiſſet, excuſari aliquo modo poſſet; dum machina rem expedire præſumit, quid aliud præſtat, niſi ut ſe pueris ipſis ridendum, convincendumque exponat? Vides igitur, Lector curioſe, quàm indigna ſæpe ab Authoribus etiam non infimæ ſortis proponantur, quorum veritas cùm non examinetur, mirum non eſt, plures etiam philoſophos viros in hæc errorum præcipitia collidere, erroreſque propudioſos ſenſim in ſcholas irrepentes innumera in Philoſophia monſtra parere.

Corollarium II.

De Speculo Archimedis.

HInc patet quoque, Archimedem nulla ratione ad 3. millia, neque ad 3. ſtadia, ſed in maxima propinquitate naves Marcelli ſpeculo parabolico combuſſiſſe, quicquid dicant Hiſtorici, quorum proprium eſt, portentoſa Heroum facinora verbis ὑπερβολικωτέροις, cùm ad admirationem in animis auditorum conciliandam, tum ad artis Archimedeæ ſpecimen tanquam inimitabile poſteritati commendandum deſcribere. Accedit, quòd cùm eodem tempore ſolus Archimedes in ore, oculiſque omnium ob inventionum ſuarum miracula verſaretur, nihil facilius fuerit, quàm artis Archimedeæ inventa tanquam paradoxa quædam mundo, præſertim dictarum artium adhuc ignaro, deprædicare; unde factum eſt, ut fama nominis ejus ubique terrarum perſonante, creſcenteque, citra rerum quoque ab Archimede geſtarum veritatem creſceret relatio.

Verùm hanc navium combuſtionem non niſi in propinqua ſtatione, videlicet ad murum Acradinæ contigiſſe Livius ita innuere videtur, dum machinas Archimedis contra Marcellum præparatas deſcribit verbis. *In earum tollenone ſupra murum eminente ferrea manu firmæ catenæ illigatæ cum injecta prora eſſet, gravique libramento*

plumbi revelleret ad ſolum navim ſuſpenſa prora in puppim ſtatuebat, deinde remiſſa ſubitò veluti ex muro cadentem navim cum ingenti trepidatione nautarum ita undæ affigebat, ut etiam ſi rectà recederet, aliquantum aquæ acciperet. Cui adſtipulatur Plutarchus, qui vult naves cum editæ eſſent repentè, ex muris antennarum cornua, partim gravi impulſas ſupernè libramento fuiſſe depreſſas, partim ferrea manu, vel roſtro ad gruis modum (τὰς δὲ χερσὶ σιδηραῖς ἢ στόμασι εἰκασμένοις γεράνων) cum, inquit, ſuſpendiſſent ex prora in puppim ſtatutas, cum dimerſas, aut attractas, & in contrarias partes rotatas præruptis deinde ſaxis, quæ prominebant ſub mœnibus cum ingenti claſſiariorum pernicie eliſis: imò aliquoties navim in ſublime elatam viſu horridum θέαμα φρικῶδες ἦν huc illucque revolutam, ſuſpenſamque, donec dejectis nauticis, atque confixis muro inanis impingeret, vel remiſſa decideret. Quæ eadem Polybius Archimedi ferè σύγχρονος aſtruit, ita ut qui verba ejus notaverit, facilè machinam Archimedeam conjectaverit; nec enim aliam figuram habuit, quam illam architectis noſtris uſitatam duabus conſtantem partibus καρχησίῳ, ſcilicet & κεραία. Carcheſium etenim ſumitur pro præalta illa arbore, quæ perpendiculariter erecta altitudine conſtiterit tollenonis, & in cujus apice tranſverſa agitur antenna roſtrum gruis hinc inde tollutim, & decuſſatim in gyrum infernè, ac ſupernè delatum referens, & in anteriori quidem parte oblongas catenas gerebat in formam ferreæ manus deſinentes, qua certis quibuſdam catenulis artis Schaſteriæ miniſterio, & exporrectionibus navigia, & quæcunque machinamenta abripiebantur, & in altum efferebantur, quantæcunque tandem fuiſſent molis, ope ſcilicet graviſſimi libramenti ex plumbo, & ferro, aliove ingenti pondere, quo tanquam immani ſacomate interius librabantur, & quo vellent Syracuſii, exporrigebantur. Refert hanc machinam machina, qua aquas è puteis paſſim extrahere ſolent. Cæterùm hic Polybius καρχησίῳ utitur, quanquam illud ſit ſuprema mali pars, quia prominentem ſupra muros partem ſolam notat, cùm tamen pterna, & trachylus ambæ duæ mali partes occultarentur propè mœnia. Nec enim ſine fortiſſimo malo, imò tignis, & capreolis robuſtiſſimis innixa tota machina, & ingens antenna ſuſtineri potuiſſet. Porrò χαστήρια vox, qua uſus eſt Polybius, deſignat funes, & trochleas, & denique organa, quibus tam antenna, quàm manus ferrea, vel demittebatur, vel laxabatur, vel intendebatur, aut remittebatur ſecundum opus, & intentionem artificis: artem quoque ſignificat, qua tota opera ſtupendæ iſtiuſmodi dimerſionis navium, & attritionis ad proximas rupes dirigebatur. Sed de his vide Iconiſm. 30.

Machina Archimedis.

Ex quibus omnibus clariſſimè patet, ſtationem navium Marcelli Syracuſas expugnantis ad muros ferè ipſos Acradinæ fuiſſe: nam Acradina, quemadmodum ego ipſe ſumma diligentia exploravi, & Mirabella in Ichnographia ſua luculenter docet, eo loco, ubi Archimedes naves Marcelli tormentis ſuis bellicis tantopere afflixiſſe fama eſt, undique mari alluitur; naveſque Marcelli hoc loco ſtetiſſe, machinationes Archimedis ſatis oſtendunt, dum tollenone naves hoſtiles, uti paulò ante dictum eſt; manu ferrea comprehenſas, ſubtractaſque in terram illidebat, illiſas minutim cum omnibus confringebat. Machinatio autem dicta fieri nulla ratione poterat in remota diſtantia, uti illis, qui mechanices vel minimam notitiam habent notum eſt, niſi fiſtularum bellicarum uſum iis temporibus concedere velimus, quod nemo ſanæ mentis hiſtoricus facilè concedet. Ad comprehendendum enim naves neceſſariò tollenonis brachium tantum eſſe debebat, quantum erat naves inter muroſque Acradinæ intervallum. Ex eodem igitur loco Archimedem naves ſtatarias accendere potuiſſe concavis ſuis ſpeculis, intervallo videlicet 25. aut ad ſummum 30. paſſuum communium, veriſimile eſt; nequaquam ultra illud ob rationes in præcedentibus inſinuatas. Quæ omnia hìc ex fundamentis ipſis deducere placuit, ut opinionem illam falſam hominum animis hucuſque inſitam abolerem opinantium ſpecula Archimedea naves in medio mari fluctuantes accenſas in cineres redegiſſe. At quis adeò catoptricæ imperitus eſt, qui non videat hoc in navibus mobilibus, & fluctuantibus impoſſibile eſſe? Verùm ut detecto omni fuco ſola veritas triumphet, rem ita demonſtro. Ad combuſtionem Catoptricam per concava, & parabolica ſpecula tria requiruntur neceſſaria, quorum quolibet deficiente cauſticum quoque effectum ſequi impoſſibile eſt. Primum eſt, ut tum combuſtivum, tum combuſtibile prorſus firmo; & immoto ſint ſtatu. Secundum eſt, ut certa diſtantia ſint inter combuſtivum, & combuſtibile, id eſt, ut diſtantia inter ſpeculum cauſticum, & rem ſuccendendam nec major ſit, nec minor, ſed ut focus cauſticus, id eſt, unio radiorum rem ſuccendendam præcisè attingat. Tertium, ut materia apta ſit concipiendo igni. Omnes haſce conditiones in combuſtione navium à Polybio relata defuiſſe, ita oſtendo. Primò

In quantum ſpacium ſpecula Archimedis uſſerint.

Tria ad uſtionem catoptricam neceſſaria.

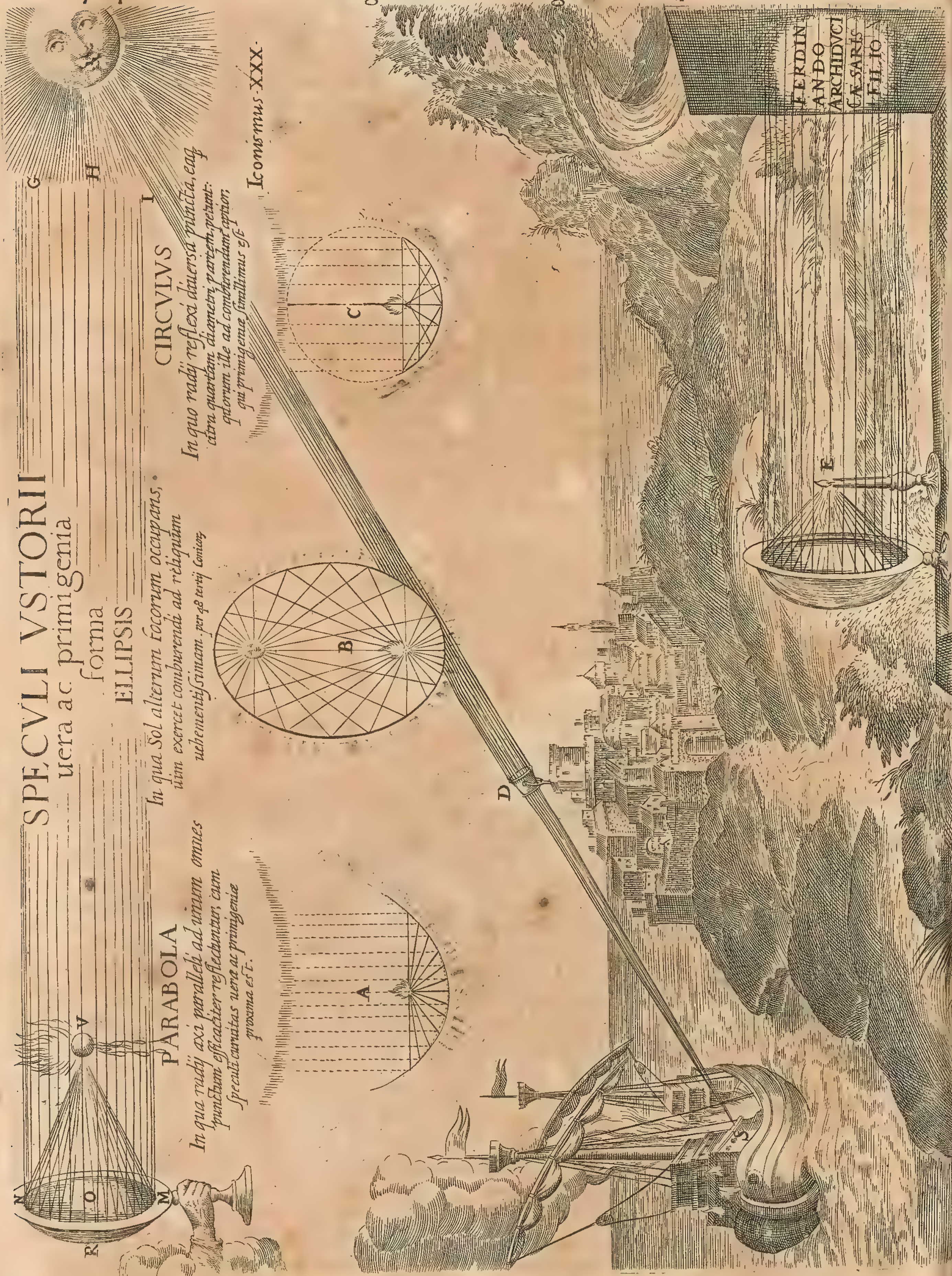
mò naves in alto mari nequaquam ita firmari poſſe, ut non aliquantulum fluctuent, is ſolus neſcire poterit, qui nullam unquam maritimarum rerum notitiam habuerit; fluctuationem verò maximè Catoptricæ uſtioni inimicam eſſe: ergo ratione fluctuationis effectu uſtionis debito navim deſtitutam fuiſſe neceſſe fuit. Secundo, neque ullum effectum habere potuit ratione diſtantiæ navis à ſpeculo; debuit enim navis ita cono cauſtico ſpeculi Archimedei accommodari commenſurarique, ut focus, ſeu vertex in ipſam navem deſineret; hoc autem ut fiat, alterutrum, navis inquam, vel ſpeculum, ſi intervallum plus æquo longum fuerit, acceſſu; vel receſſu niſi breviuſculum fuerit mediocritatem attingere debuit. Clarum autem eſt, Archimedem extra muros non prodiiſſe, nec ſi voluiſſet, ob maxima impedimenta, & pericula prodire potuiſſe, neque navem quoque ultro ſe ſtitiſſe veriſimile eſt: niſi dicere velimus, naves caſu tunc temporis, tam exactam, & præciſè requiſitam diſtantiam obtinuiſſe, quod ſimiliter gratis comminiſcimur; cum hac ratione omnes prodigioſos effectus ſolvere poſſimus. Certè, qui hanc rationem penitius ſcrutatus fuerit, is aſſeverare cogetur, Hiſtoriarum hac in parte fidei nulla ratione ſubſcribi poſſe; ſi enim in minima etiam diſtantia, conſuetis noſtris uſtoriis in cauſtici foci determinatione, fixationeque tum ſpeculi, tum fomitis tantopere laborandum ſit; quanta diligentia opus foret, & quantopere ad aliquem in tam enormi diſtantia producendum effectum, laborandum putamus? Dato tamen, non conceſſo, navim tunc temporis caſu habuiſſe diſtantiam requiſitam; dico nihilominus radios in tanta diſtantia debilitatos diſgregatoſque, vix quicquam virium ad dictum effectum producendum habuiſſe. Accedit hiſce omnibus fomitis conditio, navis videlicet pice illita, quarum neutrum ex Catoptrica uſtione flammam concipere aptum eſt. Quæ tamen niſi accedit, fruſtra navem uſtilationibus atteremus; pix quoque uſtorio ſpeculo liquefit quidem, ſed nulla ratione in flammam abit; niſi dicamus navim caſu fomite, aliaque combuſtibili, & concipiendis flammis apta materia fuiſſe onuſtam; quod item gratis fingitur. Quacunque igitur ratione rem combinemus, ἀδυναμίαν facti ſemper comperiemus. Ne igitur tota hiſtoriæ fides pereat, & ne tam inſignium arcanorum notitiam, tam famoſo Artifici eripuiſſe videamur, ad minimum dicendum eſt, Statarias haſce naves, non in medio ſalo, ſed ad littus Acradinæ conſiſtentes, catoptrico igne ſuccenſas fuiſſe. Miror ego hic quoſdam Mathematicos eò deveniſſe audaciæ, ut ſive ex Catoptrices ignorantia, ſive ad Matheſeos præſtantiam extollendam, Archimedem ad aliquot paſſuum millia naves combuſſiſſe dicere non verecundentur, atque adeò veritati palpum obtrudentes, fucumque facientes, mendaciis, commentiſque ἀδυνάτοις ſibi patrocinium quærant. Qui naturam, & affectionem ſpeculorum, luciſque reflexæ penitiorem habuerit ſcientiam, is aliter ſanè de hac prodigioſa actione judicabit, mecumque candidè fatebitur, nullo humano ingenio ſpeculum aut concavum, aut parabolicum effici poſſe, quod ad tria milliaria cauſticam vim exerceat. Ceſſet igitur modò falsò huc uſque de ſpeculi uſtorii in maxima diſtantia, ne dicam in infinitam urentis præconcepta opinio: Mathematici quoque non de pluribus ſe jactitent, quàm demonſtrare valeant, ne & ſe, artemque nobiliſſimam unà ſannis ludibriiſque hominum exponant. Non negarem tamen, quod ſi ſpeculum aliquod parabolicum inſtar alicujus montis fieret, id effectum ſuum, juxta cauſticum conum in proportionatam diſtantiam habere poſſet.

Falſa relatio de ſpeculis Archimedis ad 3. milliaria urentibus.

Sed quis nobis tam portentoſæ magnitudinis molem efficiet? Ego ſanè, ut ad aliquam veritatem hujus rei pervenirem, omni ſtudio incubui, ut ſpeculum aliquod reperirem parabolicum, quod ad 20. aut 30. paſſus incendium pararet: unde Germaniam, Galliam, & Italiam peragrando, inſignes artifices conveni; ut ſi quid ſimile haberent, oſtenderent; at nullibi ſeſe obtulit tale quale requirebam. Grinbergerus noſter unum confecerat ad 3. aut 4. paſſus uſtivum. A Ghetaldo quoque conſtructi ſpeculi, quod hic in gazophylacio Barberino aſſervatur, periculum feci, ſed ad eam diſtantiam, ad quam id ante inaudieram, non reperi. Occurrit tandem hic Inſignis Mechanicus Manfredus Septalius, Amicus ſingularis, & celeberrimi Medici Septalii haud degener filius; qui ſe ſpeculum confeciſſe aſſeruit diametro 5. palmorum, quod in 15. paſſus vim ſuam exerceret; de quo ita ad me ſcribit Chappujus in quadam epiſtola.

Speculum Septalii ad 15. cubitos urentis.

Ego Sacerdos Burgundus infraſcriptus Mediolani degens apud Illuſtres admodum DD. Septalas, fidem facio, & atteſtor ſpeculum Illuſtris admodum D. Manfredi Septalæ ex metallo confectum, per reflexionem radiorum Solarium in coni figuram coëuntium ignem accendere in objecta materia ad diſtantiam quindecim paſſuum, idque in ipſa coni parte graciliori, ſive acumine, à decimoquinto ad decimum ſextum paſſum indifferenter. Cujus rei ex-



experimentum feci ego ipſe cum præfato D. Manfredo in aſſerculo abjetino, qui à me admotus prædictæ parti radiorum reflexorum graciliori, hoc eſt à decimoquinto ad decimumſextum paſſum diſtantiæ ab ipſo ſpeculo, ignem concepit facili negotio, ita ut ipſummet lignum arderet, & in ardentem carbonem religeretur. In cujus rei fidem huicce teſtimonio propria manu ſcripto libens ſubſcripſi die decimaquinta Februarii anno 1645.

Ego Ioannes Chappujus Sacerdos.

Quæ omnia vera eſſe Patres noſtri viri multæ eruditionis experimento uſtorio præ-

præſentes teſtati ſunt, in quadam epiſtola ad doctiſſimum P. Joannem Rho data his verbis. *Lo ſpecchio è di diametro once 18. Fiorentine, che fanno 16. delle noſtre, cioè un braccio, e quattr' once noſtrali; e braccia paſſa 15. ſino al 16. in conformità li dieci, e non ingrandiſce l'oggetto coſa alcùna. Coſa certo, che mi fà ſtupire: nè rivolta l'oggetto, nè anche alli 25. paſſi; e poſſo teſtificare, come hò fatto l'eſperienza con le propr e mani, applicando un pezzo di tavola, e fatta brugiare acceſa, come vivo carbone. E ben vero, che lo ſpecchio più piccolo che arde in lontananza di 7. braccia opera in manco di un' Ave Maria, dove quello, che arriva dalle 15. ſino alle 16. operando più lentamente, biſogna aſpettare un gran Miſerere.*

Ex quibus planè patet, quot tanto debiliùs urant ſpecula, quanto conus uſtorius fuerit longior; & tanto efficaciùs, quanto brevior. Patet quoque uſtoriis in parallelismum declinantibus, omnem ſimul vim perdere.

Demum ego ipſe parabolicum confici curavi ab artifice peritiſſimo. Formam, ea qua fieri potuit diligentia, ex chalybe conſtruximus; ſed reperimus tandem forma, vel minimum detrita, ſpeculum jam in ſuperficiem ſphæricam degeneraſſe; probavimus id variis metallorum generibus, ſed fruſtra: ſemper enim aliquid ſphæricum affectaſſe comperimus, de quo alios quoque conqueſtos artifices memini, adeo difficile, & plenum aleæ opus eſt perfectam parabolicam ſuperficiem conſtituere; adamantina parabola opus foret, ad deſideratum effectum producendum. Multa vidi ſpecula, nomine parabolica, ſed quæ tamen ad lydium lapidem revocata, purè ſphærica inventa ſunt. Ex quibus patet vix ſpeculum parabolicum humana induſtria confici poſſe, quod ultra 30. paſſus vim uſtivam exerceat. Atque, ut Archimedi, aliquid præ cæteris mirandum attribuamus, ſupra diximus, & hic repetimus, ſpeculum ejus naves ad littus Acradinæ 30. paſſuum ſpacio diſſitas multiplicatione ſpeculorum aliorum, cono cauſtico attingere potuiſſe. Verum ut omnia, quæ de ſpeculis cauſticis hucuſque dicta ſunt, unica ſynopſi (videas hic Iconiſmum XXX.) exhibere voluimus, ubi formam vides parabolæ, ellipſis & circuli per literas ABC repræſentatam; vides ibidem in A, B, C, E, V, S, radiorum incidentium unionem; vides Archimedis machinamentum, ſcilicet tubum conicum D, in comburendis navibus adhibitum, diſtantiam SD navis à loco ſpeculi; vides denique E, & V, tum uſtionis perficiendæ, tum rerum noctu per hujuſmodi ſpecula repræſentandarum rationem. Quibus quidem ita clarè exhibitis, jam ad alia progrediamur.

Difficultas in parando ſpeculo parabolico.

Iconiſmus XXX.

§. IV.

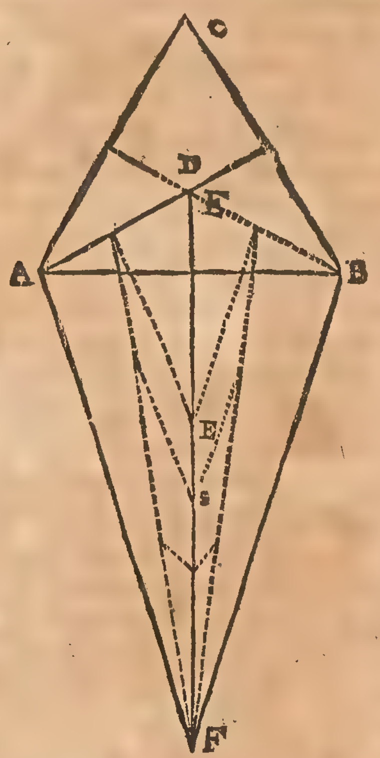
De Speculis cauſticis, planis, & ſphæricis.

Res dudum controverſa inter catoptricos fuit, utrum ſpeculis planis cauſtica vis induci poſſit? Certè Zetzes Procli machinamentum ſpeculis planis confectum indicat. Rem igitur aliquot propoſitionibus elucidemus.

Propoſitio I.

Si fiant ſpecula plana poligona quorumcunque laterum in forma pyramidis fabricata, illa tantò efficaciùs urent, quantò pluribus conſtiterint lateribus; uſtio autem in ipſo axe pyramidis polyedri continget.

Sit ſpeculum A, B, C,F, in pyramidis trigonæ formam, cujus axis D, F. Dico illud orificio ad Solē rectà converſo trinam tantùm radiationem in E, puncto axis ex lateribus CB, BA, AC, reflexam uniturum. Quoniam enim pyramis baſis ABC, ad



Solem recta eſt, erit principalis Solis radius neceſſariò per 14. lib. 1. Vitellionis incidens cum axe pyramidis DF: ergo radii Solis à lateribus æqualiter diſtabunt. Cùm præterea per 1. Artis noſtræ Anaclaſticæ definitionem angulus incidentiæ ſit æqualis reflexionis angulo, Solis radii in latera æqualiter à principali diſtantia incidentes æquales facient reflexionis angulos: ergo in unum punctum confluunt; ſed hoc non eſt, niſi in E axis DF puncto, quod ita probo: ſi non ſit in axis puncto

E; ſit igitur in S, atque ideo anguli reflexionis & incidentiæ erunt æquales; & inæquales quod implicat: non ergo, niſi in axe concurrent, quod erat demonſtrandum. Quòd verò pyramidale ſpeculum polygonum, non polygonum columnare aſſumamus, cauſa eſt παραλληλισμὸς radiorum Solarium; qui ſicut interiorem ſpeculi columnaris ſuperficiem illuminare non poſſunt, ita neque radios ullos, cauſare reflexos.

Corollarium I.

HInc patet, ſi lumen conſtitueretur in axe priſmatis ſpecularis, lumen in ſeipſum reflexum iri, videlicet in D, oculo quoque in D, conſtituto tertio ſe videret.

Corollarium II.

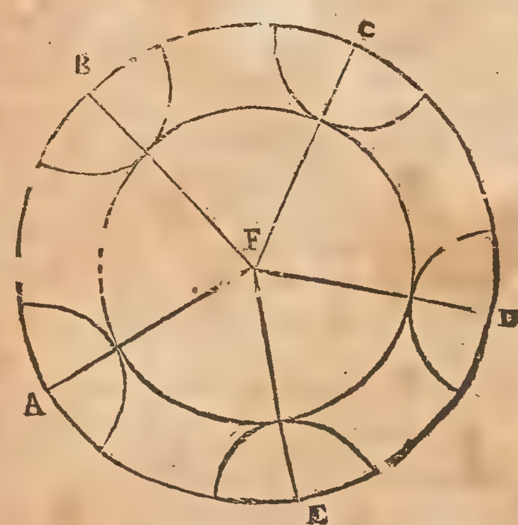
EX hoc quoque patet, tetragonum ſpeculum pyramidale Soli recta expoſitum quatuor ſuperficies reflexionis in axe ejuſdem terminantes, uſtionis ſpecularis quædam veluti ſemina radios continere. Ita pentagonum 5. hexagonum 6. heptagonum 7. actinoboliſmos in axe unit. Ita ſpeculum 1000. lateribus compoſitum, Solique recta objectum mille reflexionis radios in axe uniret, & ſic in infinitum; ita ut ſemper quantò pluribus lateribus ſpeculum conſtiterit, tantò majora uſtionis inditia, ſit præbiturum, donec in circulum evaſerit, in quo primo omnium perfectior καῦσις, ſeu uſtio perficietur: Sicuti enim triangulus eſt omnium polygonarum figurarum prima, ita omnium polygonarum ultima eſt circulus; unde rectè circulus Mathematicus deſcribitur eſſe figura polygona infinitorum laterum. Pari ratione ſe habent corpora, quæ ex dictis figuris deſcribuntur; ſicuti enim pyramis eſt prima corporum, ita ultima conus eſt infinitorum laterum triangularium figura. Unde neceſſariò colligitur, nullum ſpeculum planum quantumque artificiosè diſpoſitum, inſignem uſtionis effectum producere poſſe, cùm ad uſtionem perfectam efficiendam neceſſariò innumerabiles radii concurrere debeant; quod in concavis circularibus ſolùm locum habet, non in concavis polygonis, quos pro laterum multitudine radios in axe reflexos unire paulò ante demonſtratum eſt. Quale verò fuerit machinamentum Procli ſpeculis planis conſtructum, de quo Zonaras, infra dicetur.

Circulus polygonus eſt infinitorum laterum.

Propoſitio II.

A ſuperficie unius ſpeculi ſphærici convexi, ignem impoſſibile eſt accendi, ex plurium tamen compoſitione id fieri poſſet.

QUoniam, uti in præcedentibus oſtenſum eſt, lineæ reflexionis formæ ejuſdem puncti à diverſis punctis ejuſdem ſpeculi ſphærici convexi non ſunt æquidiſtantes, & in centro unius viſus non concurrunt: ergo neque radii ſolares, vel alii ſuperficiei hujus ſpeculi incidentes, in aliquo unquam puncto poſſunt concurrere, ſed diſperguntur in ipſo medio: ergo fieri nulla ratione poteſt ulla in ſpeculo convexo uſtio: ſed ſi fieret polygonum ex innumeris hemicyclis ſpecularibus



compoſitum: dico illud Soli recta oppoſitum omnes radios reflexos; non ſecus ac de ſpeculis planis diximus; in axe uniturum, ut ex ſequenti figura pentagona patet, in qua hemicycla ſpecularia ſunt A B C D E, omnia æqualia: hoc igitur, ſi Soli ἰσογώνιως objectum, ita ut Solis principalis radius cum axe congruat, conſtituatur: dico radios Solis in æqualia hemicycla incidentes A B C D E, puncta ſpeculorum in punctum F, axis reflexos ibi unitum iri. Demonſtratio prorſus eadem eſt, quæ in priori propoſitione. Sed cùm hujuſmodi ſpecula per unicos tantum radios agant, & parum efficaces ſint ad combuſtionem peragendam, imò plus difficultatis, quam commodi afferant: iis omiſſis tandem ad ſpeculorum concavorum, quæ in præcedentibus fusè deſcripſimus, uſum declarandum nos convertamus.

Quomodo convexa ſpecula urere poſſint.

Pro-

Problema I.

Alembicum ea arte conſtruere, ut ſola uſtoriorum ſpeculorum ope majorem in diſtillando efficaciam obtineat, quam ignis validus.

IN præcedentibus deſcriptæ lentis cryſtallinæ uſus hic eſt. Convexa lens violentiſſimè ignem accendit, imò citiùs, vehementiuſque, quam concavum ſpeculum, adeò ut mihi certum ſit, quod non ligna tantùm, aliaque accendat, inflammetque; ſed & plumbum liquefaciat. Hujus leges quoque ſervat pila cryſtallina. Si itaque fortiſſimo igne opus ſit, fiet alembici uterus ſphæricus ex ære, vel plumbo, aut vitro, circa quem applicentur vel lentes vel pilæ cryſtallinæ, ita ut Sol quocunque diei tempore ſemper uſtorio foco ſuperficiem ventris alembici irradiet, & videbis effectum mirabilem: nam tota die alembici ventrem, ita potenter calefaciet, ut calor ad quodvis oleum, quintamque eſſentiam extrahendam ſufficiat. Si quis verò majori efficacia res diſtillare deſideret, is per concham noſtram, phialamque in præcedentibus deſcriptam id perficiet, in linea videlicet uſtionis utriuſque vaſis alembicis vitreis ordine diſpoſitis.

Problema II.

Machinam conſtruere, quæ ad datam quamlibet horam ignem in ara ſuſcitet, candelas accendat, peractoque ſacrificio fontem efficiat, qui ignem ſuccenſum extinguat. Vide fig. 11. Iconiſmi 31.

Iconiſmus XXXI. PRimò præparetur circulus horizontalis CMB, pede ſuo CVBD inſtructus, cui in punctis DA, alium ſemicirculum DMA, ita applices, ut ſupra quadrantem MB, elevari & deprimi poſſit; refert autem MC quadrantem meridianum, in quo gradus declinationis Solis deſcribantur: verſatilis autem ſemicirculus DMA, æquinoctialem cuilibet regioni applicabilem referat, habebiſque machinam peractam. *Mirum machinamentum.* Huic igitur ſemicirculo æquinoctiali 12. ſphæras, vel pilas cryſtallinas in punctis 12. horarum ita inſeres, ut puncta horarum ipſi centro pilarum reſpondeant; ſingulas verò phialas charta ſubtili ita obduces, ut nunc tegere nunc detegere queas. Fiant quoque circuli ea proportione ad vitreas pilas, ut locus uſtionis centro dictorum circulorum perfectè reſpondeat. Omnibus autem ſic ritè peractis elevetur circulus æquinoctialis verſatilis ad gradum declinationis, quem eodem tempore Sol occupat, eoque ad meridianum quadrantem, una cum ſpecillis ſuis firmato, ſphæra magneticè prius ſituata exponatur. Deinde poſito fomite in centro, filaque ſulphurata candelis applicentur, obtegantur ſingula ſpecilla charta, præter id, quod horam, qua ſpectaculum exhibere vis, refert; fietque ut ſimul ac Sol datam horam attigerit, focus pilæ uſtoriæ in centro materiem combuſtibilem accenſam in flammam excitet, ſulphurata quoque fila candelarum accendat: & ſic mirum dictu ad datam horam omnia contingant, ſicuti prædictum erat. Si verò phialam vitream in centro quoque poſueris aqua plenam, aër incluſus, rarefactuſque, aqua per canaliculum expulſa flammam ſubjectam extinguet. Fiat autem phiala vitrea hac arte. Globo vitreo X, in fundum uſque indatur alius canaliculus XA, labro ſuo inſtructus; orificium autem globi X ita obturetur circa canaliculum, ut nihil aëris exſpirari poſſit, eritque phiala perfecta: foco enim pilarum percutiente globum X, aër inde rarefactus, aquam eidem globo ad tertiam partem inditam per canaliculum AX expellet; hæc verò per labri foramina deorſum lapſa flammam ſubjectam extinguet. Cùm præterea 12. pilæ ſint, quarum coni uſtorii omnes in centro terminentur; fiet, ut ſingulis horis operationem ſuam in dicto centro inſtituant. Si quis verò nolit tot pilis rem inſtituere, is unica pila cryſtallina dictam operationem inſtituere facilè poterit, ſi videlicet in puncto horæ datæ pilam centraliter conſtituerit. Præterea, ſi quis non in centro, ſed extra id dictam operationem inſtituere voluerit, is ducat ex centro circuli DMA, per focos pilarum uſtorios circulum concentricum, in eoque materiam ponat combuſtibilem ſingulis horis deputatam; habebitque eundem effectum; quorum omnium demonſtratio dependet ex Probl. 26. de Horologio Cauſtico, ubi multa alia curioſa circa hujuſmodi machinationem reperies.

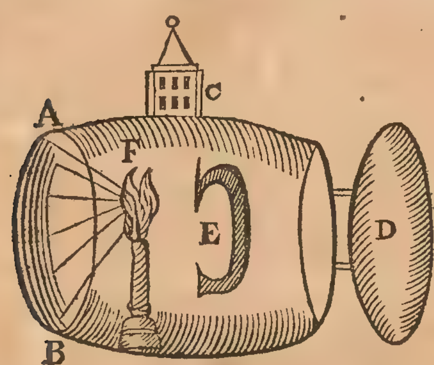
Corollarium.

EX his patet quoque, qua ratione horologium fieri poſſit, quod ſingulis horis fontem exhibeat, juxta numerum horæ datæ rivulos deducentem: ſi videlicet ſingulis horis phialas paulò ante propoſitas canaliculis juxta numerum horarum conſtitutis appoſueris. *Horologium hydraulicum mirificum.*

Problema III.

Lucernam artificioſam conſtruere, quæ in remota diſtantia ſcripta legenda exhibeat.

FIat lucerna, ea, qua hic factum eſſe vides figura cylindracea; in cujus baſi AB ſpeculum concavum, quod parabolam quantum fieri poteſt, affectet, erigatur.

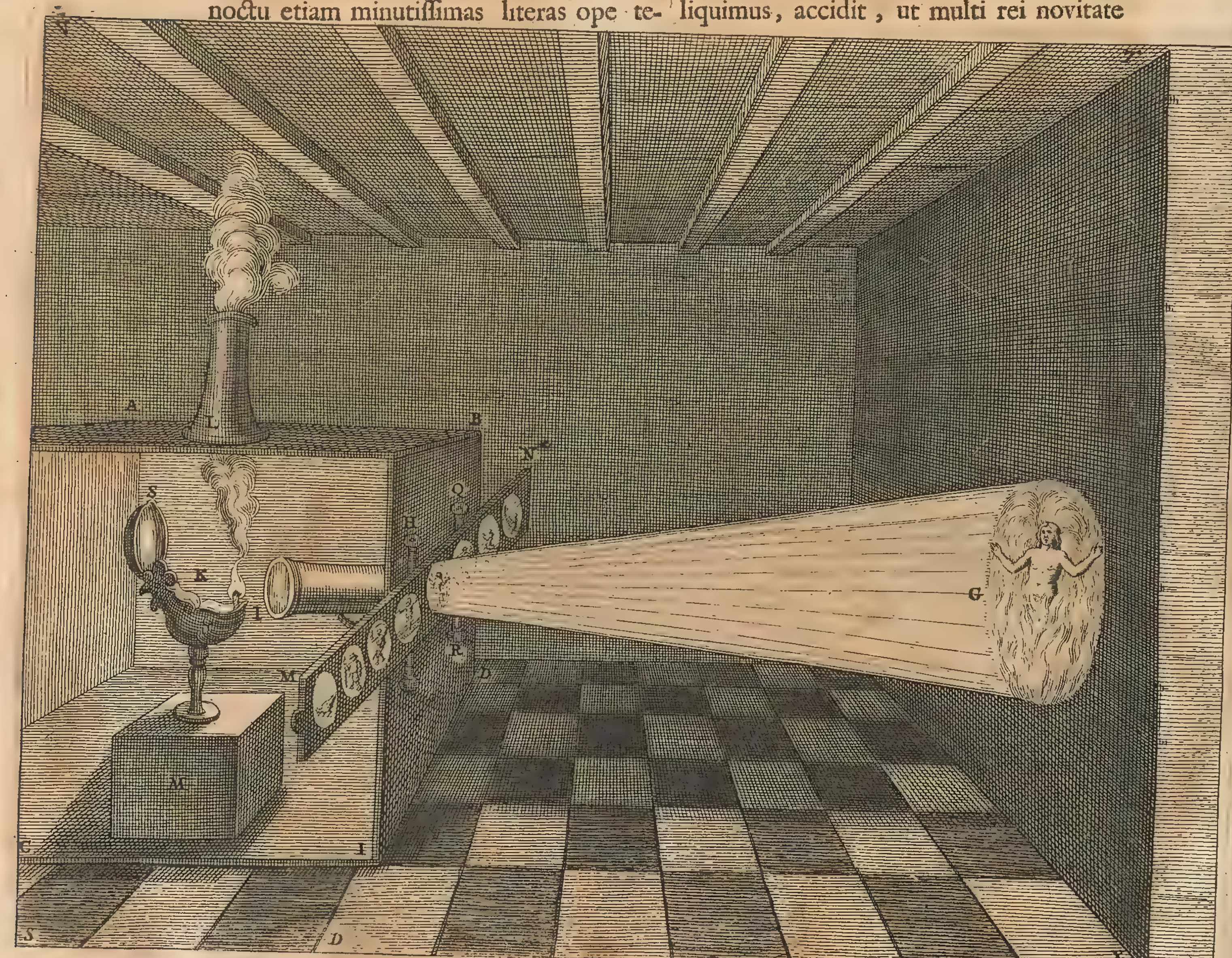


Lucerna Catoptrica. Intra hujus ſpeculi focum applicetur F flamma candelæ, habebiſque quæſitum. Nam tam inuſitato ſplendore fulgebit, ut noctu etiam minutiſſimas literas ope teleſcopii inſpectas nullo negotio exhibeat. Remotè verò flammam intuentes, ingentem ignem eſſe exiſtimabunt; augebunt lumen, ſi latera cylindri interiora ex fulgido ſtanno in ellipſin elaborata fuerint. Sed inventum figura appoſita ſatis declarabit. E manubrium, D feneſtram, C infumibulum deſignat.

Problema IV.

De Lucerna Magicæ ſeu Thaumaturgæ conſtructione.

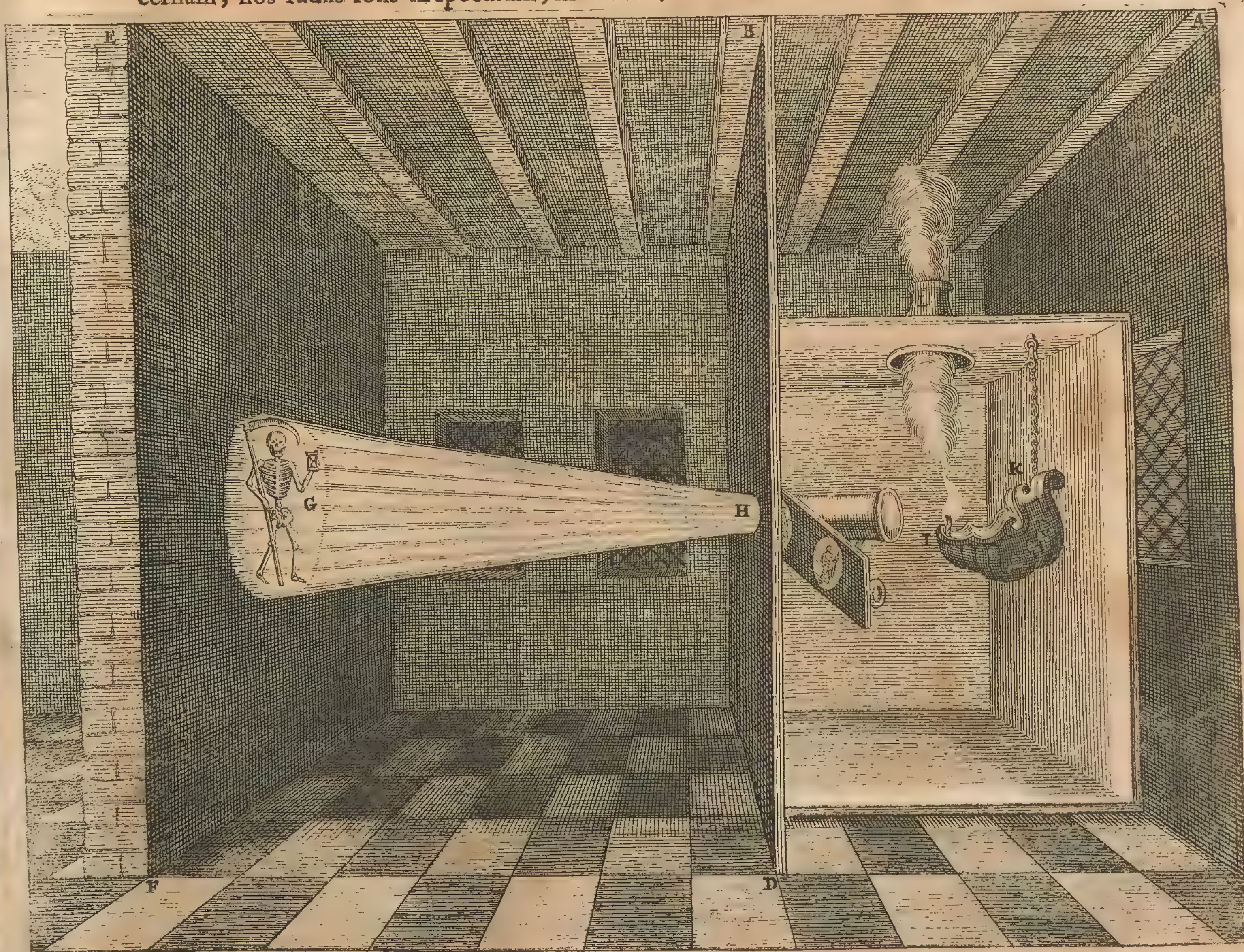
QUamvis in arte Magna Lucis & umbræ folio 767. hujuſmodi Lucernæ mentionem fecerimus & fol. 793. modum per ſolem ſimulacrorum in obſcurum locum tranſmittendorum, una cum coloribus ad ea depingenda requiſitis tradiderimus: Quia tamen in citatis locis, inventionem hanc prorſus ſingularem ab aliis majoribus inventionibus adornandam reliquimus, accidit, ut multi rei novitate



allecti ad eam excolendam animum adjecerint, Quos inter primus fuit Thomas Walgenſtenius Danus, haud infimæ notæ Mathematicus, qui recolens meas in deſcribendis iis inventiones Lucernam fol. 767. à nobis deſcriptam, in meliorem formam reduxit, quàm & poſtea magno ſuo lucro diverſis in Italia principibus vendidit;

didit, ut proinde jam Romæ res pœne vulgaris ſit. Non eſt autem alia inter illam & a nobis deſcriptam Lucernam differentia, quàm quod complurium imaginum ſpecies in obſcuro cubiculo dictus Walgenſtenius oſtendat ſatis nitidè & politè, nec non cum ſumma ſpectantium admiratione. Nos in Collegio noſtro in obſcuro cubiculo, 4. noviſſima ſummo intuentium ſtupore exhibere ſolemus. Eſt autem res viſu digniſſima, cum ejus ope, vel integras ſcenas ſatyricas, Tragicas theatrales & ſimilia ordine ad vivum exhibere liceat.

Artificium verò Catoptricum, quod nos fol. 793. Artis Magnæ Lucis & umbræ docuimus, non differt ab hac nova Lucerna, niſi quod illa per mobilem Lucernam, nos radiis ſolis in ſpeculum, in quo ſimulacra rerum deſcripta ſunt, reflectentibus in immobili interioris alicujus domus aut cubiculi pariete, coloribus ad vivum exhibemus omnia ea, quæ per Lucernam mobilem monſtrari ſolent; quamvis etiam eodem in loco modum ſine ſolis radiis, per ſpeculum concavum aut lentem diaphanam res repræſentandi doceamus. Quæ omnia hic fuſius proſecutus ſum, ut Lectori, unde hæc nova arcana Lucernæ (quàm non immeritò Magicam & Thaumaturgam, à mirifica rerum quarumcunque tandem in obſcurato cubiculo aut intempeſtæ noctis ſilentio repræſentatione appellandam duximus) originem ſuam traxerint. Quibus præmiſſis nil jam reſtat, niſi ut fabricam ejus paucis exponamus.

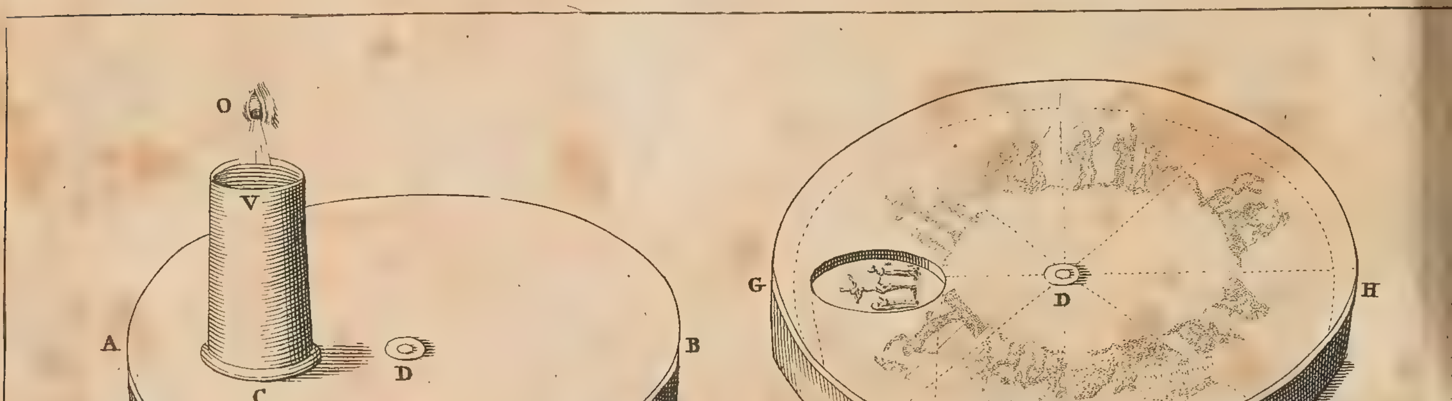


Fiat ex ligno receptaculum A. B. C. D. deinde in L caminus, ut Lucerna per illum fumum ſuum emittere poſſit, Lucerna verò K in medio ponatur vel affixa filo ferreo vel ſupra fulcrum M è regione foraminis H, intra quod tubus palmaris committatur, in tubi verò principio I. lenticulare vitrum melioris notæ inſeratur in foramine verò, ſeu in fine tubi H vitrum planum probè elaboratum ponatur, in quo coloribus aqueis & diaphanis quidquid volueris pingatur; hoc pacto intra cubiculnm VTSX in muro candido lumen lucernæ vitrum lenticulare tranſiens imaginem in H vitro plano depictam (quæ inverſo ſitu in vitro ponitur) rectam & in muro grandiorem exhibebit, omnibus coloribus ad vivum expreſſam. Nota ta-

men, lumen Lucernæ intenſum eſſe debere; quod ut fiat, nos ſpeculum Chalybeum concavum S ante flammam ponimus, hoc enim pacto lumen mirum in modum intendetur. Quæ omnia paucis ad cautelam dicta ſint. Nota hoc loco tubulum vel intra vergere poſſe vel extra, perinde eſt ſed hæc judicio boni prædici relinquenda ſunt.

Reſtat modus multiplicandorum ſimulacrorum explicandus; intra aſſerculos in Parallelogrammum probè commiſſos vitrum ſpeculare politiſſimum inſeratur, tantæ latitudinis, quantam obtinet foramen H: ſupra hoc vitrum imagines quot & quas volueris diaphanis & aqueis coloribus depingantur, uti in Parallelogrammo MN videre eſt. Hoc enim intra fiſſuras H. P. N. R. inſertum & ab imagine ad imaginem foramini H ſubmotum 8. differentes imagines in muro exhibebit. Unde patet, ſi in promptu habeas 4 aut 5 hujuſmodi parallelogramma, quorum unumquodque differentes imagines referat, dico eorum ope quidquid volueris per ea in obſcurato cubiculo demonſtrari poſſe. Sed hæc ſat dilucidè expoſita eſſe exiſtimo, quare nil reſtat, niſi ut conſectarium ex dictis reſultans ſequenti figura 11 pariter explicemus.

Hæc rerum paraſtaſis majori admiratione ſpectatores afficiet, ſi Lucerna ponatur in ſeparato cubiculo ABCD, & tubulus inſeratur muro BD loco H, eo modo quo diximus, tunc enim in adjuncto cubiculo BEDF in muro oppoſito G ſimulacra quotquot parallelogrammo inſcripta fuerint, læta, triſtia, horribilia & formidanda, & intuentibus cauſæ ignaris etiam prodigioſa, unà cum ſententiis & ſcripturis in vitro delineatis comparebunt. Sed hæc omnia ex præſenti figura 11 melius intelliges, quàm ego pluribus verbis non explicavero. Quare ad alia.



Pro-

Problema V.

De Smicroſcopio Paraſtatico,

Quo quæcunque in præcedenti Lucernæ adornatione de exhibitione rerum diximus illa eodem modo per ſmicroſcopium hoc ſpectari queunt.

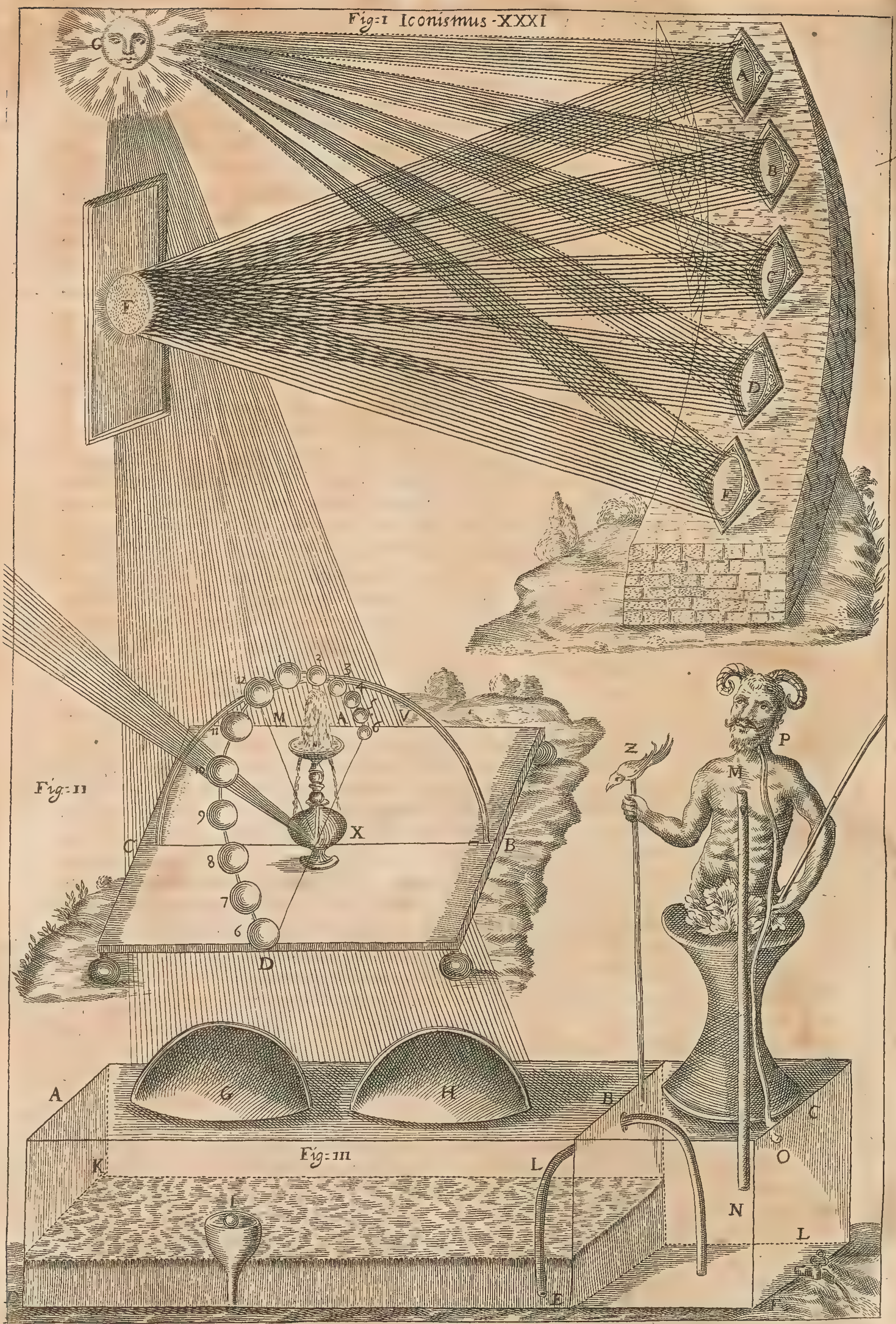
TOtam machinulam in 4 partes diviſam paucis exponemus, eò quod vel ex ipſa partium diſpoſitione totius fabricæ ratio à Lectore facile conſpici poſſit. AB, refert partem anteriorem, EF, poſteriorem cum apertura. GH, exteriorem conſtitutionem, quæ in vitro picturam exhibet. KL, interiorem picturarum diſpoſitionem.

Fiant itaque primo bini orbiculi ex ligno ſolido torno elaborati, quæ ita invicem committantur, ut ſuper axem D centralem commodè circumverti poſſint, uti in Figura E.F. apparet. Deinde circino in interiori parte KL delineentur duo circuli in 8 partes diviſi; poſtea in plano quodam ſpeculo tantæ magnitudinis, quanta eſt capacitas orbiculi interioris,ita ut commodè intra concavitatem KL firmari poſſit. Hoc peracto, depingantur in vitro plano colore aqueo & diaphano 8 imagines, quaſcunque tandem volueris, juxta octo partium in fundo orbiculi jam delineatarum diſpoſitionem uti in figura KL apparet, & habebis quæ ad machinulam ſpectant omnia peracta; reſtat jam tubus CV, figuræ AB. hic lente melioris notæ inſtructus ſit, ſub ea proportione, ut per eam imagines quæ in fundo KL depictæ ſunt, pulchrè & quàm diſtinctiſſimè compareant. Quod ubi obtinueris, deinde tubum Smicroſcopii CV juxta ſitum in Figura delineatum ea diligentia inſeres, ut oculus O tranſpiciens præcisè imaginem attingat, quæ ob lentis refractionem grandior comparebit; deinde promove orbiculum mobilem & ſuper axem ſuum D verſatilem ad aliam imaginem, & videbuntur ordine per tubulum omnia quàm diſtinctiſſimè expreſſa. Hoc pacto ego Dominicam paſſionem exhibere ſoleo, uti in figura KL apparet. Hac praxi pariter quamcunque hiſtoriam per partes in plana vitri ſuperficie prius depictam exhibere licebit. Innumera hoc loco de hujus Smicroſcopii uſu dicere poſſem, ad Principum delectationem mirificè profutura; ſed Lector ſagax meam ex dictis intentionem facile percipiet.

Problema VI.

Machinam ex ſpeculis planis conſtruere ad centum pedes, & ultra urentem. Vide fig. 1. Iconiſmi 31.

SUppono igitur primò, ſpeculum planum tantò majorem lucem reflectere in aliquod planum ei oppoſitum, quantò illud majus fuerit; ita pedale ſpeculum in vicino pariete lucem pedalem, in remoto ad centum pedes lucem tantam, quanta quarta pars pedis eſt, projicere experientia comperi. Supponendum ſecundò, infinitos radios ex ſingulis ſpeculi punctis reflexos, hanc lucem conſtituere. Si itaque aliud ſpeculum planum ita conſtituas, ut reflexa lux prioris ſpeculi reflexæ luci congruat: dico id duplò & lucem, & calorem augmentaturum; & ſi tertium ſpeculum ita conſtituas, ut reflexa lux, duplicatæ paulò ante luci congruat: dico & lucem, & calorem triplatum iri, & ſic in infinitum procedendo. Supponendum tertiò, lucem & calorem hujuſmodi ſpeculorum reflexione in unum ſpacium reflexum pro multitudine ſpeculorum multiplicari, quemadmodum fusè oſtendimus lib. 2. de Actinoboliſmis par. 1. fol. 93. Ego certè hujus rei in quinque ſpeculis experimentum ſumpſi: & prima quidem lux à luce directa diverſum calorem habebat; duplata lux notabile caloris augmentum jam ſuſcipiebat; triplata calorem ignis præferebat, quadruplicata calorem utcumque adhuc tolerabilem præſtabat, quintuplicata penè intolerabilem: unde certò, & indubitatè concluſi multiplicatis ſpeculis planis, & ea ratione collocatis, ut omnia reflexam Solis lucem in unum ſpacium cogant, futurum, ut non tantùm majorem uſtionis effectum, quàm quælibet uſtoria parabolica, hyperbolica, elliptica præſtent, ſed & in multò majus ſpacium radioſam lucem reflectant: quemadmodum me in quinque ſpeculis ad ſpacium centum & ampliùs pedum experientia docuit. *Experimentum Catoptricum novum.* Majorem autem effectum, ſic diſpoſita uſtoriis parabolicis efficere poſſe, ita oſtendo: Uſtoria ſpecula parabolica lineis tantùm in unum puuctum coactis actionem perficiunt. Specula verò plana actinoboliſmis, ſive integris lucidis ſuperficiebus, quarum unaquæque infinitis radijs agit, actionem conſtituunt. Secundò, ſpecula parabolica, cùm ad magnum ſpacium projecta nimis obliquè ſe interſecent, & penè in paralleliſmum degenerent, omnem vim urendi perdere; neque enim hoc ſtatu, vel ab unico ſpeculo plano, aut Solis calore directo, ut in præceden-



dentibus fusè tradidimus, differunt. In planis verò ſpeculis multiplicatis omnia hæc impedimenta ceſſant ; nam ſingula in unum punctum directa, dum loco radiorum ſuperficies lucidas fundant , neque tanta ſit radiorum debilitas, haud dubiè majorem effectum præſtare poſſunt. Si quis igitur mille , verbi gratia, ſpecula ita diſponeret, ut omnia in unum punctum reflecterent (hoc enim fieri poſſe in Arte Ana-

Anacamptica declaratum eſt ; ubi quocunque loco conſtituti, lucem Solis per ſpeculum planum in quodcunque punctum determinatum jaculari docemus) non eſt dubium, quin tanta ſuperficierum lucidarum conſtipatio idem præſtaret, & multò efficaciùs, quàm parabolica radiorum conſtipatio propè focum. Ut vel hinc machinamentum Procli, quo naves Byzantinas combuſſiſſe Zonaras refert, hujuſmodi ſpeculorum diſpoſitione effectum omnino credam. Sint enim ſpecula plana ABCDE, Sol G; murus F, quæ ita diſponantur, ut Solis radii ex ſingulis ſpeculis reflexi coëant in puncto F: Certum igitur eſt, & experientia conſtat, uti lucem, ita & calorem in F coactum, quintuplo majorem eſſe, & intenſiorem, quàm lucem, & calorem unico ſpeculo illuc reflexum, ita ut in F manus vix, ob intenſum calorem firmari poſſit. Si itaque quinque ſpecula tantum poſſunt, quid non centum, aut mille ſpecula hoc ingenio diſpoſita? Certum eſt calorem tam intenſum fore, ut omnia adurere poſſit, & in cineres redigere; cùm focus hic major ſit, & luce conſtipatior, quàm in ullis aliis parabolicis ſpeculis. Rogo hic obnixè catoptricos Mathematicos, ut hujus rei experimentum ſumma diligentia ſuſcipiant, & invenient id, quod ſupra quoque inſinuavi, nullum aliud machinamentum catoptricum eſſe, quod & majorem, in urendo vim, & in majorem diſtantiam, obtineat.

Specula Procli cauſtica qualia fuerint.

Problema VII.

Statuam conſtruere, quæ ad ortum Solis, & ſingulis horis conſequentibus Sole percuſſa prodigioſum ſonum excitet. Vide fig. 3. Iconiſmi 31.

De hiſce ſtatuis fusè tractabitur in Mechanica noſtra Hieroglyphica, quare hoc loco fabricam ſtatuæ tantum obiter, & paucis deſcribemus, ne quidquam curioſarum rerum in hac Arte noſtra Magna omiſiſſe videamur.

Fiat ciſta quædam ex plumbo, vel alio quovis metallo ſignata literis ABCDEF, ut 3. figura docet, quatuor palmorum longitudinis; latitudinis altitudiniſque palmi unius. In hac ciſta $\frac{1}{4}$ pars BEFL, diaphragmate ELB dirimatur, per quod ſyphon ELB, inflexus ducatur. Huic vaſi ſtatua Memnonia eo habitu, & ſitu, qua figura MP refert, imponatur. Porrò ex hujus vaſis interiori ſuperioris lateris ſuperficie tres deducantur ſyphones; quorum primus corpus volucris Z, alter fiſtulam MN referat. Syphon tertius ſit OP, qui per corpus ſtatuæ deducatur in os, & oculos.

Statua Memnonia varios ſonos ad Solis radios edens.

Vas verò ADLE, ſuo aſſario platiſmatioque I inſtructum ſit, cujus pes perfundum vaſis in aquam vivam deducatur; vas autem ita ſit undique clauſum, ut ne minimum quidem aëris exhalare poſſit; in vaſis ſuperiori latere duo hemiſphæria G, & H, imponantur, quorum concava, cum concavo vaſis ABKL, continuentur. His ritè peractis, ita machinam animabis; Machinam prius ad tertiam partem repletam humore, expones Soli, quæ mox ubi radios ſenſerit, in hemiſphæria G, & H illapſos, vehementer interiorem aërem rarefaciet, hic conſequenter aquam premet, quæ preſſa, cum aliundè non poſſit, per E ſyphonem inflexum ſeſe inſinuabit in vas N, ibique latentem aërem ſumma vi per B, O, N, ſyphones expellet, atque in Z quidem volucris ſibilum, in M ſonum animalis, in P verò & oculos movebit factitios, & ad minitandum aptos, induſtrioſè inſertos; linguam quoque inflatam extra os protrudet, mirum dictu ſpectaculum. Porrò Sole recedente aër in vaſe AB condenſatus cum minorem locum requirat, in auxilium novam aquam per aſſarium I attractam advocabit, quem in recedentis locum ſubſtituat: aqua verò vaſis N, per epiſtomium L vacuata, nova parabit ſpectacula.

Si itaque hujuſmodi prodigioſum ſonum ſingulis horis exhibere velis: Machina in centro X figuræ 11. ita applicabitur, ut utrumvis G, vel H, hemiſphærium X centro reſpondeat, & Sol globulos horarios cryſtallinos tranſiens ſingulis horis, ardenti foco ſuo G, vel H, in momento calefaciet, quam calefactionem neceſſariò quoque intentus ſonantis ſtatuæ effectus conſequentur. Sole verò à globulo cryſtallino recedente, ceſſanteque calore, effectus quoque memorati ceſſabunt, donec Sol alium globulum illuminaverit; & ſic duodecies ſtatua de die ſonabit, & quaſi præconem horarium; ſumma audientium admiratione aget; eritque hoc ſpectaculum perpetuum. Verùm qua ratione huic machinæ vocem humanæ proximam, indere poſſimus, alibi fuſiùs declarabitur; unde, qua ratione Solis luce hæc machina animari poſſit, hic obiter tantum inſinuaſſe ſufficiat.

CAPUT II.

De Speculi plani polydixi, ſpecierumque multiplicatione.

PRIMO ſpeculi plani phaſmata proſequemur; deinde ordine reliquorum ſpeculorum tam concavorum, quàm convexorum, atque ex hiſce compoſitorum phaſmata.

Paraſtaſis I.

Specula plana multiplicativa ſunt ſpecierum unius rei. Vide fig. 1. Iconiſmi 32.

Iconiſmus XXXII.

MIra quædam, & à nemine, quod ſciam obſervata proprietas eluceſcit in duobus ſpeculis ita conſtructis, ut ad inſtar libri claudi, & aperiri poſſint; ponantur illa in plano quopiam, in quo ſemicirculum in gradus ſuos deſcriptum habeas. Si enim punctum, in quo ſpecula committuntur, in centro ſemicirculi ſtatuas, ita ut utrumque ſpeculi latus diametro inſiſtat, ſemel tantùm videbitur rei imago, apparebuntque duæ res, unà extra ſpeculum vera, altera intra, phantaſtica: ſi verò ſpecula ita poſueris, ut divaricatio laterum 120. gradus intercipiat, videbis rei intra latera poſitæ imaginem bis, id eſt, unà cum imagine vera, tertio videbis. Cujus rei ratio eſt, quia angulus reflexionis, & incidentiæ tantus eſt, quantus eſt angulus interceptus à lateribus, videlicet 120. grad. qui cùm obtuſus ſit, non niſi binam imaginem cauſare poteſt, ut in Propoſ. V. fol. 739. oſtenſum eſt. Si verò ſpecula interceperint angulum 90. graduum, videbis in plano circulum in quatuor partes diviſum, in quibus totidem ſimulacra rei poſitæ comparebunt, tria phantaſtica, & unum verum; cùm enim reflexio fiat ad angulos rectos, utrumque latus reflectens formam cauſabit intra ſe alias duas formas, unde & conſequenter pro multiplicatione laterum formæ multiplicabuntur, quæ & in reflexione laterum normam ſervabunt, uti in Propoſ. V. fol. 739. oſtendimus. Porrò ſi ſpeculorum latera interceperint angulum 72. graduum, videbis in plano horizontali efformari perfectum, & regulare pentagonum, in quo totidem formæ apparebunt. Item, ſi ſexaginta graduum interceperint angulum, videbis hexagonum totidemque formas, quinque nimirum phantaſticas, unam veram. Ita, ſi ſpeculorum angulus interceperit 51. gradus cum $\frac{3}{7}$ comparebit perfectum heptagonum, cum totidem rei intra ſpecula collocatæ formis; non ſecus angulus ſpeculorum 45. graduum dabit octogonum; 40. graduum dabit enneagonum; 36. graduum decagonum; 32. graduum angulus cum $\frac{8}{11}$ dabit endecagonum, & denique angulus 30. graduum referet dodecagonum cum totidem formis, & ſic in infinitum; ita ut ſemper tot laterum ſit futurum polygonum anacampticum, totidemque formarum, quot polygonum cujus latus ſpeculorum intercipit divaricatio, latera habuerit: quorum omnium rationes dependent à Propoſ. V. præcedentis Diſtinctionis.

Mira proprietas duorum ſpeculorum planorum.

Paraſtaſis II.

Duobus ſpeculis exhibere draconem quotlibet capitum, quorum unumquodque ignem ſpiret. Vide fig. 2. Iconiſmi 32.

IN centro circuli, ſupra quod ſpeculum firmari debere diximus in præcedenti problemate, ponatur figura draconis; eo artificio, ut ignem ſpiret; quod facilè fiet, ſi canalem per corpus draconis deductum, pulvere pyrio madefacto repleas; orificiumque extra fundum inferius, emergat. Hoc peracto ſiſtantur bina ſpecula ad angulos rectos, & mox quatuor dracones ſe ſiſtent. Si verò 72. graduum angulum fecerint, quinque capitibus conſpicatus apparebit; ſi verò angulus 60. graduum bina ſpecula conſtituerit, ecce ſex draconis capita ex uno trunco comparebunt, omnia ignem ſpuentia: quæ capita tantò magis multiplicabuntur, quantò ſpecula magis contraxeris: mirumque ſpectantibus videtur, dum motum ſpeculi non vident, repentinam tamen capitum multiplicationem conſpiciunt.

Corollarium I.

Candelabrum polylychnium fig. 1.

HInc patet, qua ratione candelabra 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. brachiorum repræſententur: ſi videlicet unum brachium ex centro commiſſionis ſpeculorum deductum, candela ſua inſtructum accendatur. Nam ſub angulo 120. trilychnium ſub 40. octolychnium ſub 72. gradibus pentalychnium candelabrum non minori voluptate, quàm admiratione videbis; ſub quo ſi altariolum poſueris, vaſtiſſima Eccleſia plena candelabris videbitur; eritque ſpectaculum tantò jucundius, quantò machina fuerit amplior. Porrò ſpectacula majori admiratione digna exhibebis, ſi fiant quatuor tabulæ inſtar libri, ſe aperientes, & claudentes, ut figur. 2. habet, quarum unaquæque ex utraque parte ſit ſpeculo veſtita, quæ tamen in centro orbis horizontalis, ita vertebris coagmentata ſint, ut ſicuti in præcedente docuimus, angulos deſideratos conſtituere poſſint. In hoc videbitur non ſine voluptate, quod quantum ſpecies rerum in una parte creſcunt, tantum in altera deficiant: ita ut ſubtractionem, & additionem arithmeticam perfectè exprimant.

Candelabrorum brachia derepentè multiplicare.

Corollarium II.

Statua Polycephala.

Homo Polycephalus.

HInc, ſi hominem quotlibet capitum exhibere velis, poteris id hac eadem induſtria præſtare: & ſic de innumeris aliis exhibendis, quæ induſtriæ tuæ relinquimus.

Paraſtaſis III.

Si ſpecula in priſma iſopleurum diſponantur, & in medio baſis res quæpiam ponatur, multiplicabitur ea ſecundum eam proportionem, quam habet radix ad cubum.

Nova obſervatio miræ proportionis anacampticæ ad arithmeticam.

SI ſpecula efformentur in priſmata quotlibet laterum, erit forma ad ſui multiplicationem, ſicuti 1. ad cubum laterum polygoni. Quæ res uti nova eſt, & à nemine, quod ſciam, hucuſque notata, ita eam primus hìc in lucem produco, ut Lector curioſus videat naturam in omnibus rebus ad multiplices proportiones reſpexiſſe. Itaque ſi priſma fuerit iſopleurum, forma in fundo ſpeculi poſita vigeſies ſepties multiplicabitur, qui numerus cubus eſt ternarii. Ita priſma tetragonum multiplicabit objectum ſexagies quater: priſma pentapleurum 125. & ſic de cæteris. Quæ omnia hìc fuſiùs demonſtrarem, niſi ea Arti noſtræ combinatoriæ reſervaſſem; ibi enim de proportione catoptricæ multiplicationis ex profeſſo tractabitur, ubi multa problemata ex Algebra, circa reflexionem multiplicem, quæ quidem miror nulli unquam Mathematicorum, vel in mentem veniſſe, ſoluturos nos confidimus.

Paraſtaſis IV.

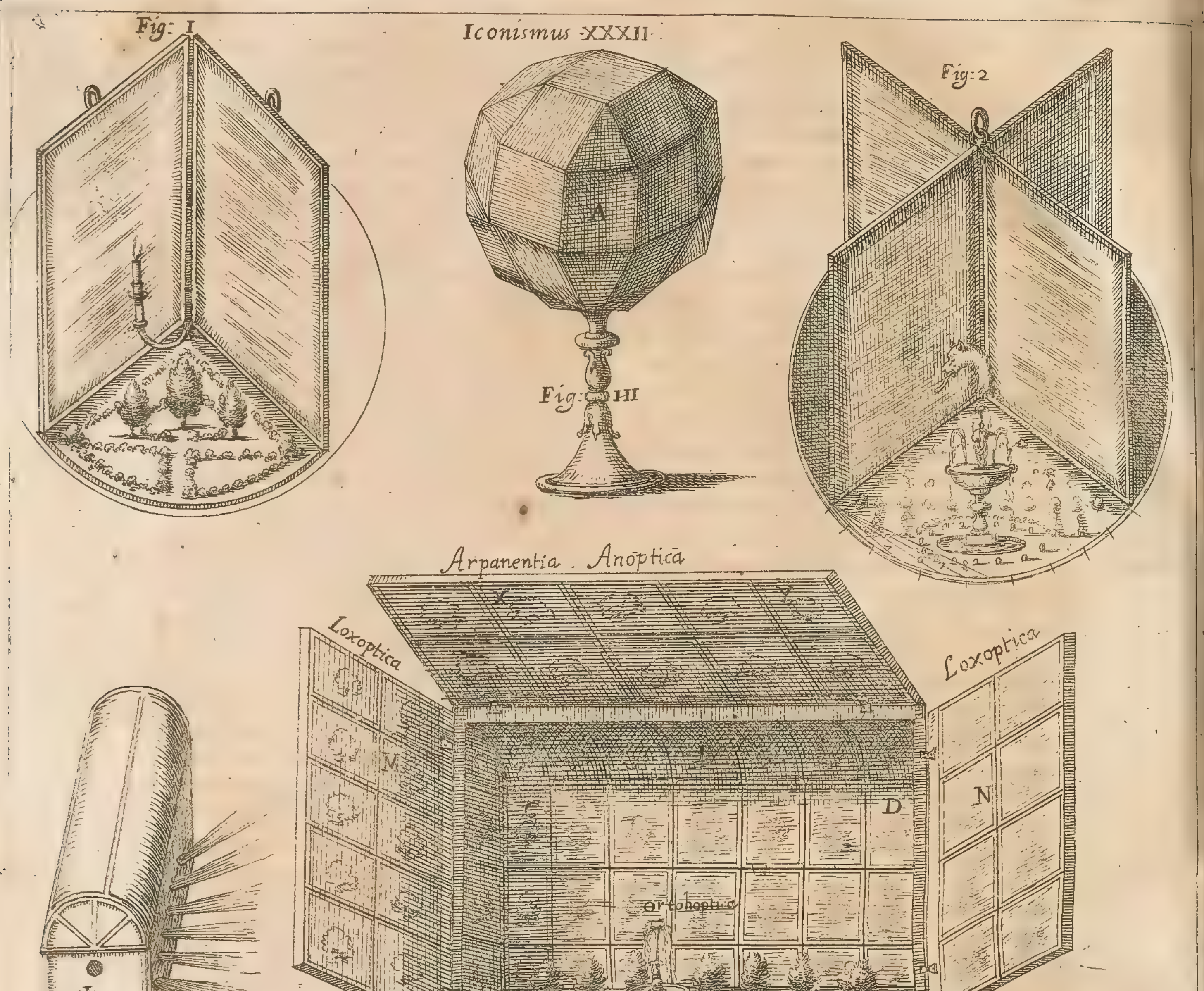
Theatrum Catoptricum, Polydicticum, conſtruere, in quo quæcunque volueris ad naturæ exemplar exhibeantur. Vide fig. 6. Iconiſmi 32.

PLanorum ſpeculorum proprium eſt, imaginem rei viſæ certa, quam mox dicturus ſum diſpoſitione mirum in modum multiplicare; cujus rei demonſtrationem cum in præcedentibus adduxerimus, jam eandem ad varios, & jucundos uſus applicare conabimur. Eſt hìc Romæ in Villa Burgheſia extra Portam Pincianam ciſta quædam ſpecularis, quæ mira rerum phantaſmata exhibet, jam ſylvas longo arborum ordine diductas, modò urbes domibus palatiiſque inſtructiſſimas; paulò poſt nundinas populoſiſſimas; Bibliothecam quoque librorum copia inſtructiſſimam, ſimiliaque diverſiſſima ſanè diverſis oſtendit temporibus adeo ad vivum, ut vel ipſius Catoptrices cæteroquin haud imperitorum oculis, apparationum fallacia ipſa impoſuiſſe viſa ſit. Multi quoque ex rudioribus Catoptrico hoc phantaſmate illuſi, dum oculis capere non poſſunt rerum repræſentatarum ſpecies manibus palpando explorare, non ſine aſtantium riſu, videntur, ita mirificè Catoptricum opus oculis illudit ſpectantium. Hanc igitur machinam cum multi mirati capere non poſſent, tam inuſitatæ machinæ rationes cauſaſque, ut aperirem ſummis à me contenderunt precibus. Quod ea qua potui diligentia hoc loco præſtandum duxi. Aliam itaque machinam, multò Burgheſiana, ſive ſpecierum multiplicationem, ſive ſcenicorum phantaſmatum apparatum ſpectes, mirabiliorem condidi; quam & in Muſæo meo omnibus ſpectandam præbeo. Eſt hæc eo artificio facta, ut in quamcunque ſcenicam projectionem diſponi poſſit; ita ut ſi quis eandem introſpiciat, ornatiſſima conclavia; infinitos columnarum productarum ordines, varia ambulacrorum diverticula auro, argento, omnique cimeliorum genere fulgentia ſe videre exiſtimet. In hac videbis hortos omni florum, ac plantarum genere inſtructiſſimos; Menſas omni cupediarum genere refertiſſimas; Theſauros inexhauſtos, Avarorum maximum tormentum; quorum nonnulli innumerabilem pecuniæ vim coram avidè intuiti, dum manibus palpare tentarent, inani phaſmatis ſpecie illuſi, non ſine gemitu, & indignatione retrocedere viſi ſunt. Multa alia hæc machina continet ſcitu digniſſima, quæ omnia paulò poſt uberius, ubi prius machinæ conſtructionem, & fabricam tradiderimus, explicabuntur.

Ciſta ſpecularis in Villa Burgheſia Romæ.

Conſtructio, & Fabrica Theatri Catroptrici.

FIat Arca quædam ex ligno ſolido, & optimè exſiccato, quæ altitudinem 7. palmorum, 5. palmorum longitudinem, 3. denique palmorum latitudinem habeat, cujus inferior pars AEBF, ſit forma quadrata, ſuperior CD in arcum, & fornicem abeat. Hujus interiores ſuperficies tam lateris C, quàm D, ſpeculis cryſtallinis, uti & arcuatam ſuperficiem ita veſties, ut ſpeculorum fruſta in duobus lateribus C, & D, omnia in eodem plano recta ſint. In I verò arcuata ſuperficie, ita quoque conſtituta ſint, ne unum plus altero emineat, externa verò ſpeculorum latera, plumbeis, aut aliis ligneis retinaculis ſumma diligentia commiti debent. Hoc peracto fiat corpus mediũ RM, in formam



parallelepipedi, aut columnæ quadratæ, ſi quatuor tantum diverſarum rerum ſyſtemata; ſi quinque, pentedon, id eſt quinque laterum; ſi ſex, hexaëdron; ſi ſeptem, heptaë-

ptaëdron fiat, & ſic in infinitum; quo enim plura latera habuerit corpus ligneum, tanto majorem rerum apparatum habebis, quem demonſtres; quæ paralllelogramma polyedri corporis latera, ita plano horizontali AE, congruere debent; ac ſi in eadem ſuperficie eſſent. Porrò hoc polyedrum corpus veluti duobus axibus innixum verſabitur manubrio T.

Iterum lateribus C, & D annectantur duæ valvulæ, quibus tota machina arctè claudi poſſit. Hæ valvæ autem, ſecundum interiorem ſuperficiem, ſpeculis quoque obductæ ſint, uti hìc valvulæ M, N. docent: habent enim hæ principale munus in rebus ſecundùm varios proſpectus repræſentandis. In ſupremo loco XY, & imo AS, aliæ valvæ ſpeculis ſuis obductæ affigantur, quæ altitudines, & profunditates rerum demonſtrabunt, ut paulò poſt dicetur. Denique, ſi ſylvas repræſentari velis; in prima parallelogrammi corporis facie RM, intra ſpecularem machinam verſatili arbuſta, Cypreſſi, Fagi, Quercus, Platani, ex ſerico viridi, vel cera, ea tamen proportione, quæ machinæ competat, efformatis, firmiter, ne cadere poſſint, affigantur. Si hortos videre deſideres, Areolas efformabis ex charta, vel cera, omni plantarum, florumque genere exornatas, quas ſecundo lateri corporis parallelogrammi affiges. Si verò Theſauros, variamque rerum pretioſarum ſuppellectilem demonſtrare velis, coronas corallinis, argenteis, aureiſque globulis contextas tertiæ parallelogrammi corporis faciei alligabis. Si Bibliothecam videre cupias, in quarta facie parallelogrammi corporis ex charta inaurata libellos confectos, ordine diſpones; & ſic de cæteris rebus exhibendis procedes, ſi plura latera forent, quam quatuor.

Uſus Machinæ Catoptricæ.

SI itaque ſylvas infinitas ſpectatoribus repræſentare velis, verſatione manubrii latus corporis polyedri, in quo arbores paulò ante diſpoſuimus, intra ſpeculum ſiſtatur horizonti parallelum; & ecce remota cortina jucundiſſimum mox ſylvarum in infinitum ſpacium productarum Theatrum ſeſe offeret; quod ſpectaculum, pro diſpoſitione valvularum in quemcunque ſitum projectionemque opticam diſponere poteris. Si valvulæ fuerint ad invicem parallelæ, recto ordine utrinque in infinitum projectas res intuebimur. Si verò una ad alteram inclinaverit, ambulacra catoptrica in latera abſcedent. Quæ omnia experientia meliùs docebit. Si de repentè ſcenam hanc Satyricam, in Hortenſem tranſmutare deſideres, verſatione manubrii T, illud latus corporis polyedri, quod hortenſi apparatu inſignitum eſt, ſpeculis ſiſtes, & ecce hortos areolis ſuis, omni florum genere conſitis, in omnem perſpectivam pro valvularum diſpoſitione, in infinitum porrectis, maximo ſtupore intuеberis. *Hortorum ſylvarum gazophylacii apparatus catoptricus.* Ita obverſo latere corporis polyedri Theſauris inſignito cortinaque remota, mox ſeſe objicient inexhauſtarum divitiarum theſauri; cujuſmodi ſi vera eſſent, nullus in mundo Rex majores haberet; Smaragdorum, Unionum Turcheſiarumque hic nullus numerus; nullus finis Pyroporum, Adamantum, Beryllorum. Si denique quartum latus exhibeas, mox palatiorum ſecundum omnes architectonicæ artis regulas pulchrè diſpoſitorum ordines, concinna platearum diſcrimina, obeliſcorum columnarumque in infinitum procurrentium ſeries, manifeſtabuntur.

Corollarium I.

EX his patet: ſi corpus verſatile poſueris dodecaëdron, id eſt, ſi parallelogrammum ſolidum duodecim latera haberet, duodecim diverſa ſpectacula exhiberi poſſe. *Scena luminoſa.* Si igitur ſcenam luminoſam exhibere velis, in una ex dictis faciebus candelabra ordinatim, juxta proportionem machinæ cereolis ſuis inſtructa diſpones; quibus accenſis dici vix poteſt, quanta mox Lucis & Umbræ varietas, quanta candelarum magnitudo, & quàm vario ſitu exhibita ſpectentur; præſertim ſi valvularum recta fuerit diſpoſitio.

Si verò prælium videre deſideres; in uno è duodecim faciebus, maſculi, ſeu ſtatiunculæ figura militum armis inſtructorum, ita ordinandæ ſunt; ut flexilia membra nervis, & filis moveri poſſint; deinde oppoſitis filorum ductibus prælio eædem committendæ ſunt; videbiſque ſpectaculum inſigne. *Catoptricum prælium.* Nam ſi totus orbis in exercitum conflaretur, tot confligentium ordines conſtitui poſſe vix arbitror. *Felis catoptricè repræſentata.* Recreationem omnium hucuſque dictorum ſuperat ſpectaculum felis vivi, alicui ex dictis planis impoſiti; dum enim innumerabili ſeſe hinc inde Cattorum multitudine ſtipatum videt, veroſque eſſe putat, dici vix poteſt, quantum jocorum in hoc theatro exhibeat cattus; dum illas nunc aſſequi conatur, modo cauda abblandiri, nunc oſcula proprio ſimulacro figere, jam obſtacula omnibus modis effringere, nunc unguibus impetere; quanto denique deſiderio illis conjungi deſideret; voce varia, & miſerabili gemitu variorum affectuum, indignationis, rabiei, zelotypiæ, deſiderii, amoris

ris indice, ſatis declarat. Idem de cæteris animalibus dicendum.

Corollarium II.

Amphitheatrum Catoptricum

SI verò duo latera M, N, ita poſueris, ut non parallelo, ſed declivi aliquantulum ſitu ſe reſpiciant: Ecce totum theatrum in orbicularem formam, ſive perfectum abibit amphitheatrum; quibus ſi valvas annectas, amphitheatrorum variæ formæ centuplicatæ, in innumera abibunt ſpectacula.

Corollarium III.

Anoptica, & Catoptrica apparentia.

DIcta ſpectacula in ſublimi, & profundo exhibere ſi velis. Accipe valvulas ſuperiori arcæ XY, & AS, lateribus affixa, quam ſi parallelas ad invicem ſtatuens, inter utrumque ſpeculum aërea ſpectacula, uti volucres, aut meteorologicas impreſſiones, ea poſueris induſtria, ut in aëre pendere videantur; videbis in ſuperiori ſpeculo omnia, ita naturaliter exhiberi, ac ſi in cœlo ipſo ſpectarentur. In inferiori verò ſpeculo, ac ſi ex altiſſimo loco dicta ſpectacula deſpiceres: ita quidem ut ſuperior valva ſpecularis, res monſtret in alto, ſeu in cœlo ex terra ſpectatas. In inferiori vero valvula ſpeculari; res infimas ex altiſſimo loco veluti ſupra terram elevatas, exhibet.

Corollarium IV.

PAtet ex his omnibus fuſiùs forſan, quam par erat enarratis: Qua ratione conclave quoddam in palatio alicujus Principis, juxta datam arcæ catoptricæ proportionem conſtrui poſſit, quod omnia dicta exhibeat, ad miraculum uſque παραδοξώτατα. Ita autèm procedendum eſt. Fiat conclaviolum 20. pedes longum, 15. altum; arcuatum ad modum ciſtæ noſtræ: habeat autem duplices valvas tum ad ſcenam variandam catoptricas, tum ad lucem immittendam oportunas; in oppoſitis conclavis locis relictas. Sint autem omnes parietes hujus conclavis, unà cum pavimento laqueari, uti & valvis, ſpeculis ſuis veſtiti, & ſpecula quantum fieri poteſt, ſint grandia. Conclave ſic conſtructum, quicunque ingreſſus fuerit;

1. Seipſum infinities penè multiplicatum videbit; nunc in aëre ambulantem, nunc in profundiſſimis locis ſe conſtitutum reperiet. Subinde duobus, tribus, quatuor, quinque capitibus; nonnunquam omnibus membris mancum & mutilum, intuebitur; verbo, nullum Protei Theatrum, tantas rerum metamorphoſes, quàm hoc ſpeculare conclave, exhibere poteſt. Nam tot ſe offerent platearum diſcrimina, ut in urbe aliqua te eſſe arbitreris. *Urbs Catoptrica.*

2 Teipſum in aëre pendulum pedibus laqueari innixis, capite deorſum vergente conſiderabis.

3 Teipſum per aërem volitantem, ac in ipſo pavimento ſine pedibus conſiſtere admirabere.

4 Teipſum nunc accedentem fugere, nunc fugientem accedere, miro ſanè ſpectaculo videbis.

5 Teipſum in angulis conſtitutus ſpecularibus modò videbis ſine oculis, jam ſine auribus; modò in nullam certam figuram transformatum.

6 Ingrediendo conclave montem aſcendere, ſimul & deſcendere videbere.

7 In hoc theatro alicubi faciem nunc colore croceo inſtar icterici, modo rubro veluti minio illitam, mox viridi colore tinctam intuebere. Innumera alia phantaſmata tibi dictum conclave exhibebit ἄπιστα ſanè, & ἀνεκφώντα, quam ſola experientia doctus, vera eſſe comperiens. In hac unica machina, quicquid in tota Magia Catoptrica ſparſim dictum eſt, tanquam in epitome quadam & anacephalæoſi comprehenſum ſpectabis. Sed hiſce nunc relictis ad alia ingrediamur.

Aliud Machinamentum Catoptricum conconſtruere. Vide fig. 3. Iconiſmi 32.

HAec dum tracto, per continuas corporum ſpecularium inter ſe combinationes, reperio corpus quoddam, irregulare quidem illud, at quod nulli alteri in miraculis Catoptricis exhibendis cedat. Ita autem fiat. Secentur vitra ſpecularia in formam, quam nobis exhibet in præſenti Iconiſmo figura 7. Hoc enim planum ex quadratis, & triangulis conflatum, ita ut ſpecula introrſum vergant, nobis corpus exhibebunt polyedrum, quale demonſtrat figura 3. in Iconiſmo. Sit autem ſuperius planum pervium, lumine, & è latere, ex quadratis qualecunque, verbi gratia A, per quod viſui detur locus. Intus autem in medio ponatur columna, in qua res repræſentanda ſituetur. Hiſce peractis tanta ſpectacula in hoc, quanta in nullo alio corpore videbis: præter innumerabilem enim ſpeciei multiplicationem, incredibilem metamorphoſeon varietatem, ceu in ampliſſimo Morphei theatro conſtitutus reperies. Nil amplius dico: ſagax Lector, experimento ipſo plura inveniet, quàm ego vel multis verbis explicare valeam.

CA-

CAPUT III.

De egreſſu Idoli extra ſpeculum, ſive de repræſentatione rerum in aëre extra ſpeculum.

MULTI fuerunt ex Catoptricis, qui hujus extra ſpeculum idoli mentionem fecerunt. Primus fuit Vitellio, qui cylindro catoptrico convexo intra obſcurum cubiculum poſito, rei extra cubiculum poſitæ, & per foramen lineare tranſmiſſam ſpeciem intra murum, & ſpeculi ſuperficiem in medio aëris pendere vult. *Error Vitellionis.* At ego maximas in hoc experimento admittendo difficultates reperio. Prima eſt, quòd convexæ ſuperficiei ſpeculi cylindracei hæc παρέστασις repugnare videatur; nam uti dictum eſt in præcedentibus, habet ſibi hoc proprium cylindraceum ſpeculum, ut formas rerum non naturali effigie, ſed contractas, coarctataſque ſecundùm totam longitudinem verticalem exhibeat, ut in Arte anaclaſtica fusè traditum eſt; unde niſi forma extra cubiculum, transformatione in ſecundo libro edocta, diſſipetur, in cylindro imaginem nunquam naturali forma exhibere poterit, quod primum eſt. Secundò, cùm id omni convexa ſuperficie imagines diſſipentur, eò quòd reflexæ nunquam in punctum recidant, ſed in omni convexa ſuperficie radii projectio, ſeu formæ, extra ſpeculum in oppoſitas partes fiat, & conſequenter nulla radiorum unitiò contingat; luculenter patet, intra murum, & ſuperficiem ſpeculi cylindracei imaginem in aëre videri non poſſe. Accedit, quòd etſi hoc ipſum experimentum ſuperiùs ſumma diligentia ſecundùm omnes regulas peregerim, nullum tamen unquam vel veritatis veſtigium repererim; unde neſcio quid Vitellioni in mentem venerit, ut experimentum ita veritati repugnans aſſerere ſit auſus. Non ignoro lineæ rectæ axi ſpeculi columnaris convexi æquidiſtantis reflexionem fieri à linea longitudinis ſpeculi ad viſum, & Alhazen propoſ. 26. num. 2. fusè probat; ſed non ideò idoli egreſſum efficit; cùm hoc concavorum proprium ſit, ut paulò poſt videbimus. Verùm ne tanto viro, & compopulari meo iniuriam facere videat, Lector curioſus Theorema 60. ſive ultimum octavi libri ipſemet legere poterit: Propoſitio theorematis ita incipit: *Poſſibile eſt ſpeculum cylindraceum taliter ſiſti, ut intuens videat in aëre extra ſpeculum imaginem rei alterius non viſæ.* *Error Portæ.* Hoc theorema multò aliter citat Porta in ſuis experimentis Catoptricis, & apud multos talem plauſum meruit, ut multi admiranda ejus ope exhiberi poſſe venditarint; cujus tamen ſi experimentum ſumpſiſſent, uti nos, rationeſque veritati repugnantes cognoſſent, non tam temerè rei aſſenſum præbuiſſent. Sunt enim multa fucis illıta, quæ luce purgentur ſua: multa ſunt, quæ ſtupenda prima facie promittant, quæ tamen experimento ſumpto, manifeſtæ falſitatis convincantur; experientia ſedula, & labor improbus ſunt lapis lydius, quo quid ſentiendum ſit docetur, ſine quo nihil certo nobis unquam conſtare poteſt. Hoc falsò phantaſmate Vitellionis innixus Riſnerus quoque in prolegomenis ſuis de uſu opticæ varia comminiſcitur, quæ uti falſo fundamento ſubſiſtunt, ita ſuapte ſponte ruunt. Verùm ut Lector ineptias multas ſimul videat comprehenſas; verba ejus, unaque artificium catoptricæ adduco. *Docet*, inquit, *Catoptrica ſpeculum componere, quod imagines objectas non in ſe retineat; ſed in aëra rejiciat, de cujus compoſitione Vitellio ſcripſit, & nos aliquid dicemus. Quid ergo prohibet mulieres verſutas hoc ſpeculo hominum oculos ludificare, ut Manes mortuorum evocatos videre ſe exiſtiment, cùm tamen aut pueri, aut ſtatuæ deliteſcentis ſimulacrum in aëre extra ſpeculum videant: nam quod certiſſimum quidem eſt, fidem tamen omnem videtur excedere. Si cylindricum ſpeculum in cubiculo undecunque clauſo ſtatuatur, extra autem cubiculum ponatur larva, aut ſtatua, aut aliquid aliud; ita tamen, ut in feneſtra, vel oſtio cubiculi ſit rimula aliqua, per quam radii à larva in ſpeculum erumpant, imago larvæ extra cubiculum poſitæ intra cubiculum cernetur in aëre pendens; & cùm reflexiones à ſpeculis illis non nihil difformes ſint, ut rei ſpecioſæ imaginem difformem oſtentent, quàm tetra, & horribilis videatur imago larvæ ad horrorem, & conſternationem comparatæ? Illud igitur ſtriges appendunt in cubiculo, idque filo ſubtiliſſimo; jejunium imperant, & reliqua, quæ ad hæc myſteria facere putantur: in hæc ſacra inducitur conſultor imperitus pavidus nil tam nefariæ calliditatis reputans; interea mulier venefica exorciſmos, & adjurationes fundit, quibus Manes redivivi ex inferis revocentur; ut res tota divinior appareat, collocatur conſultor eo loco, quo radius à ſpeculo reflexus tendit. Videt igitur non in ſpeculo, ſed in aëre extra ſpeculum ſpectrum tremulum, eò quod ſpeculum appenſum tenui filo non nihil tremit. Videt caſſam, & exanguem imaginem in aëre pendulam horrificam, ad ipſum etiam accedentem, ſi larva ad rimam propiùs accedat: qua conſternatione attonitus, non unde techna inveſtiganda, ſed de exitu, & fuga*

fuga cogitat; *quam à ſceleroſa muliere facilè impetrat. Inde tanquam ex Orci faucibus ereptus*, *palam prædicat vidiſſe ſe Manes*, *& animos redivivos ex inferis reſuſcitatos? Quis non hiſce prodigiis caperetur? nemo ſanè has plus quam Pythonicas præſtigias effugeret*, *niſi*, *opticis ſubſidiis inſtructus. Ergo rerum lux optica ſatis oſtendit*, *pleroſque Manes cauſas habere non phyſicas*, *ſed artificioſas*, *& ab impoſtura profectas.* Ecce hæ ſunt præſtigiæ, quas tanquam paradoxas mundo vendit, Opticus parum in ipſa luce opticus. Primò enim experimentum falſum pro vero obtrudit. Et ſi enim ego plus quam centies hujus experimenta fecerim, nihil tamen eorum, quæ temerè aſſerit Author, unquam ſpectare contigit: non dicam imaginem extra ſpeculum conſpicuam, aut in aëre pendulam; ſed ne veſtigium quidem ullius extra ſpeculum in aëre pendentis imaginis videre contigit; in ſpeculo verò nihil, præter lucidam lineam comparuit. Ecce hæc ſunt mirabilia magna; quæ Riſnerus ſubſidio cylindrici ſpeculi convexi exhibere poſſe jactitat; quæ omnia ſagax Lector proprio experimento ſalſa, & futilia comperiet. Quis porrò non videat Riſnerum ſtriges, ſagas, veneficaſque, ut præſtigias ſuas exhibeant, jam mathematicas requirere, ut quæ ſine catoptrica arte nulla ratione aliter dictas larvas exhibere valeant: qui fallacias, & mille fallendi modos diaboli novit, mulierculas haſce multa alia ab eodem doceri advertet, quàm catoptricam. Peſſimum inter alia eſt & illud, quòd apparitiones ſpectrorum, non permiſſioni divinæ; ſed hominum catoptricis experimentis aliis illudentium ſagacitati adſcribat: in quo Atheis hujus temporis adſtipulari videtur, qui ut omnes non ſacræ tantùm, ſed & prophanæ hiſtoriæ apparitiones unà cum Deo, totaque religione aboleant, eas naturæ viribus, & ab hominibus ſagacibus, & philoſophis impoſtoribus proceſſiſſe affirmant. Quam impietatem cùm integro opere doctiſſimus Merſennus refutaverit, hìc longior eſſe nolo. Hoc tantùm addo, qui noverit quàm debili luce ſpectra compareant ſpeculorum ope educta, & quàm accuratè oculus ad ſpeculum conſtituendus ſit, quam minuta proportio diſtantiæ ad objectum ſervanda, quàm parvum denique, & mutilum compareat idolum, quàm denique exacta obſcuritatis ad lucem, ut repræſentari poſſint, proportio ſervari debeat: is fucum facilè notabit. Si enim foramen paulò amplius deduxeris, jam lux intrans, omnes ſpecies in medio abolebit, & diſſipabit: Si verò minus fuerit foramen, jam præter tenebras, nihil oſtendet in medio: unde nullam apparitionem catoptricis experimentis adſcribi poſſe luculenter videbit. Hujus farinæ experimentum eſt illud, quod deducit Porta c. 7. Catoptr. experim. *Nocte*, inquit, *intempeſta in cubiculi medio pendula videbitur imago cujuſvis ſimulacri*, *non ſine aſpicientium terrore. Ante foramen cubiculi accommodetur imago*; *quam in medio alterius obſcuri cubiculi pendulam repræſentare quærimus*, *& circa ſint multæ faces accenſæ. In medio verò obſcuri cubiculi album linteum opponatur*, *vel aliquod ſolidum quod poſſit intromiſſam imaginem recipere: nam ſpectantes*, *cùm linteum non videant*, *videbitur imago in medio aëris pendula*, *& luminoſa*, *non ſine metu*, *& horrore.* Specioſa imperitæ plebis irritamenta. Quicunque enim ſecundùm dictum modum operatus fuerit, & linteum videbit quidem, & in eo tranſmiſſam imaginis extra cubiculum poſitæ ſpeciem; imaginem autem in aëre pendentem ea conſpiciet ratione, qua nos ſpecies intra cubiculi parietes intromiſſas conſpicimus, ſcilicet inverſam, & in linteo expreſſam: minimè verò in aëre pendentem, quod tamen tanquam maximum catoptricum miraculum vendit Porta.

Atheorum impietas.

Alia impoſtura Portæ.

Utrum verò fieri poſſit, ut quis ſpeculorum ope in maximam diſtantiam umbram ſuam projiciat (ſicuti Rocherium Baconem olim feciſſe fama eſt, qui ex turri ſe, in diſſito ambulacro conſpiciendum præbuiſſe legitur) multi dubitarunt. Nos id fieri omninò poſſe, paulò poſt oſtendemus. Quòd in aëre quoque quiſpiam pendulus videri poſſit, ſolius craſſioris aëris ſpeciem reflectentis beneficio, fusè dictum eſt in ſecunda hujus Diſtinctione de ſpeculo aëreo paraſtatico, & exemplum Vitellionis clarè docet. Socium habuit Vitellio ſtudioſum, & pervigilem, qui cum noctes aliquot ſine ſomno perſtitiſſet, atque imbecillior factus noctu peregrè proficiſci ſtatuiſſet, circa fluminis ripam obequitans, ubi aër denſior, & caliginoſior eſſet, alterum equitem vidit ſibi præeuntem, atque facientem omnia, quæ ipſe faceret. Hoc miraculo attonitus, cùm tandem ad Vitellionem rediiſſet, & oſtentum narraſſet, ab eo intellexit ſibi ſe terrori fuiſſe, nec quicquam aliud vidiſſe, quàm ſui ipſius ſimulacrum ab aëre denſo, & roſcido reflexum. His igitur ita ritè præmiſſis, jam tandem agendum eſt, qua ratione imagines in medio aëre quaſi pendulas intueri poſſimus: quod quidem dum præſtamus, non falſa, ſed propriis experimentis, quibus unuſquiſque fidere queat, comperta curioſo Lectori tradere ſatagemus, ut ſic falſis documentis proſcriptis, veritas quam amamus, unicuique illuceſcat.

Rocherii Baconis mirabile factum.

Speculi aërei effectus mirificus.

Tech-

Technaſma Catoptricum I.

Objectum idoli in medio aëris repræſentare.

EGreſſio idoli extra ſpeculum, proprium concavorum opus eſt, quamvis ſpeculo plano etiam educi poſſet hac arte. Primò, accipe vitream laminam ſpeculo conficiendo aptam, eamque ex una parte aliquantulum excaves; deinde ſuper inducto folio ſtanni, habebis ſpeculum, quod imaginem tuam, ita extra ſpeculum projiciet, ut tangi poſſe videatur: quantò autem cavitas fuerit major, tantò res meliorem effectum ſortietur. Res penè vulgaris eſt, in ſpeculo concavo ſpecies exire, ita ut in proverbium abjerit; dum de re quapiam prima quidem fronte ſeria, cujus tamen exitus neſcio quam occultam colluſionem demonſtret, dicere ſoleant, conflictu ſpeculari concertatum eſſe: gladio enim evaginato inſtructus, alium in ſpeculo latentem, ut foras prorumpat gladio videtur provocare: unde certo determinanatoque ſitu, quod poſt punctum inverſionis immediatè fit, idolum egredi, & cum altero confligere, ſed inverſo ſitu, videtur. Cui vitio cùm multi aliis ſpeculis remedium ſe adhibere volunt, totum machinamentum deſtruunt; nos nullo penè negotio, & extra ſpeculum idolum provocamus, & illud ſitu recto in aëre ſubſiſtens contemplamur hac ratione. Accipimus ſpeculum ſphæricum concavum cujuſcunque magnitudinis, quod ita ponimus, ut ſitum habeat parallelum horizonti. Deinde è regione ſpeculi alicubi ponatur objectum viſibile, quod oculus noſter in linea reflexionis conſtitutus videbit prorſus in aëre erectum. Hac induſtria nos in ſpeculo palmari idola rerum educimus ad palmum cum ſemiſſe. Quòd ſi objectum ea induſtria occultes, ut in oculos præſentium incurrere nulla ratione poſſit, tantò magis prodigioſa res comparebit; atque hic eſt omnium expeditiſſimus res in medio aëris ope ſpeculi ſphærici concavi exhibendi modus.

Ope ſpeculi res in aëre pendula.

Technaſma II.

In ſpeculo cylindraceo concavo ſpecies rerum, ſeu idola extra ſpeculum educere. Vide fig. 1. Iconiſmi 33.

Imago in aëre pendula.

Iconiſmus XXXIII.

FIat ſpeculum cylindraceum concavum, quod facili negotio comparabis, ſi ſelenitis folium argento vivo in ſpeculum ſublinas, illudque intra cryſtallinum cylindrum ita adaptes, ut cylindraceæ ſuperficiei perfectè adhæreat, habebiſque ſpeculum præparatum, quod quantò majus fuerit, & capacius, tantò plura, & magis mira exhibebit; ſufficit autem ut cylindri tantùm medietas ſit ſpecularis, reliqua pars quacunque alia re facilè opacari poterit. In hujus fundo ſpeculi, ſi quamcunque imaginem, ita ut reſpectu tui inverſo ſitu jaceat, poſueris, ea quoque ita luci exponatur, ut imago in fundo exiſtens perfectè illuminetur. Ecce mirum dictu imago in fundo poſita, quæ nullibi prius comparere videbatur extra ſpeculum, jam in libero aëre ſupra ipſum orificium ſpeculi verſari conſpicietur ita naturaliter, ut cùm multis hoc phantaſma oſtendiſſem, induci non potuerint, ut id incorporeum crederent, niſi digitis admotis experimento proprio didiciſſent verè phantaſma eſſe, quod palpari non poterat. Exhibui ego hoc artificio Aſcenſionem Domini ita ad vivum, ut omnes figuræ in medio aëris pendere viderentur. Innumera alia hujus ſubſidio ſpeculi, quæ non immeritò miracula videri poſſint, exhiberi, queunt, quæ uniuſcujuſque induſtriæ relinquimus. Quod ſi imago in fundo ſpeculi ita diſponatur, ut ad nutum opificis moveri poſſit, tantò ſpectacula exhibebis rariora; in aëre enim variis geſtibus huc illucque moveri non ſine ſtupore videbuntur. Si ſpeculum tale trium paſſuum foret latitudinis, & homo in pavimento ſupinus jaceret, varioſque motus geſtuſque ſimularet, omnia illa hominis in aëre ambulantis portenta præſeferrent. Vide fig. cit. ubi B imago in fundo, in ſpeculum GFE reflexa comparet in A ſupra ſpeculum.

Corollarium.

Ut flammam digito ſine læſione tractare videaris. Vide fig. 2. Iconiſmi 33.

Flamma innoxia.

SI in prædicto ſpeculi cylindracei concavi fundo candelam poſueris accenſam, ecce flamma illa in medio aëris extra ſpeculum projicietur, & cùm illa flamma vera non ſit, ſed illius idolum tantùm, illam innoxius quoque tractare poteris. Hoc ſpectaculum cùm nonnullis amicis exhibuiſſem, illique manum in media flamma impunè verſantem viderent, pavore conterriti, ne mihi ipſi, tam diuturna uſtione damnum accerſerem, manum omnibus modis inde divellere conati ſunt: quod dum facerent, ſimul comparerunt, manum adeo à vera flamma remotam eſſe, ut nullam uſtionis eſſe poſſet periculum. Atque hos duos modos veros præ cæteris aliis falſis, qui paſſim ab Authoribus citantur, deprehendi; quare illis, ut utaris ſuadeo. Qua ratione quoque tubo optico certa ratione adaptato, figuræ in medio aëris re-

præſentari poſſint, partim dictum eſt, partim in ſequentibus dicetur. Vide figur. 2. ubi M lampas in fundo ſpeculi, comparet in V, ſupra cylindrum in aëre.

Technaſma III.

In aëre figuras quaſuis repræſentare.

DIximus in præcedentibus duabus propoſitionibus de idolis rerum in aëre ope ſpeculorum repræſentandis; nunc quoque tractandum eſt, utrùm idola rerum in ipſum aërem conjici poſſint ſine ſpeculo? Reſpondeo, quòd cùm aër purus, & nulla vaporis labe contaminatus ob nimiam ἀδιαφάνειαν omnis impreſſionis ſit incapax, fieri quoque nulla ratione poſſit, ut in ea illa figura impreſſa repræſentari poſſit, cùm omnes rerum ſpecies diffuſæ, ut appareant, medium denſius requirant, earundem terminativum, ut videre eſt in ſpecierum intra cubiculum obſcurum immiſſione. Unde quoque fit, ut ſpecies rerum in libero aëre non compareant, cùm ibi nullum obſtaculum, à quo ſiſtantur, inveniant; & ſi obſtaculum aliquod occurrat, quod diffuſionem ſpecierum ſiſtat, jam eædem comparere incipiunt, ut in roſcida nube irides, parelia, colores nubium varii, aliaque hujus generis plurima. Si verò denſius medium ita ſit affectum, ut ſpeculum perfectiſſimè imitetur; jam non lucem tantùm, ſed & colores, & rerum ſingularum imagines reddet, quemadmodum in ſecunda diſtinctione de ſpeculo aëreo fusè tractavimus. Unde ridendi ſunt quidam impoſtores, & vani rerum oſtentatores, qui dicunt ſpeculorum ope in medio, & libero aëre quaslibet literarum notas, formaſque pingi, atque formari poſſe. Qua ratione verò nos in artificioſo quodam vapore imagines rerum exhibere poſſimus, in ſecunda hujus Diſtinctione traditum eſt. Qua ratione quoque idipſum in libero, & omnia vapore vacuo aëre repræſentare poſſimus, in ultimo Problemate ſecundæ Partis oſtendimus.

Species rerum in aëre repræſentari non poſſunt.

Technaſma IV.

Magnetis ope unà cum ſpeculo rerum formæ in aëre exhibentur.

ORdinentur ſpecula ea ratione, ut imago primaria in aëre hæreat, non tamen videatur, utpote à magnete attracta, quemadmodum in Arte Magnetica de Columba Architæ traditum eſt. Si enim è regione hujus aliud ſpeculum poſueris, videbitur in eo forma reflexa in medio aëris, non ſine intuentium admiratione pendere, neque ullum tamen veſtigium, cui rei ſimulacrum reflexum inhærere poſſit, reperietur. Hujuſmodi machinamentum ego in Muſæo meo exhibere ſoleo: quod omnes mirantur quidem, nemine tamen occultam diſpoſitionis rationem percipiente: de quo plura in Mechanico noſtro Thaumaturgo.

CAPUT VI.

De Metamorphoſi, ſeu transformatione catoptrica.

RETULIT haud ita pridem non nemo ex familiaribus, librum ſe vidiſſe Joanni Trithemio adſcriptum, in quo Author transformationem hominum in quodcunque animal promitteret; neminem tamen rationem aſſertionis capere potuiſſe: unde id niſi artibus diabolicis fieri minimè poſſe plerique autumaverint. Quicquid ſit de obſervata exhibitæ metamorphoſeos ratione, hìc diſputare nolo: tantùm dico, multa eſſe in rerum natura ἄπιστα καὶ παράδοξα quæ tamen à ſolis naturæ arcanorum conſciis facilè in effectum deduci queant. Novi multa Trithemio impia affingi, quæ tamen tantùm abeſt, ut ſuſpecta ſint; ut nihil potius naturæ magis conſentaneum eſſe videatur, quemadmodum in Arte noſtra Combinatoria, volente Deo clariſſimè demonſtrabimus. Ego arbitror promiſſum Trithemii duplici via poſſe compleri, vel arte catoptrica: vel arcaniore quadam rerum applicatione, qua homo ſe in aliquod animal converſum putet. Utrumque ſecundùm eam veritatem, quam nos magiſtra rerum experientia docuit, exequi conabimur.

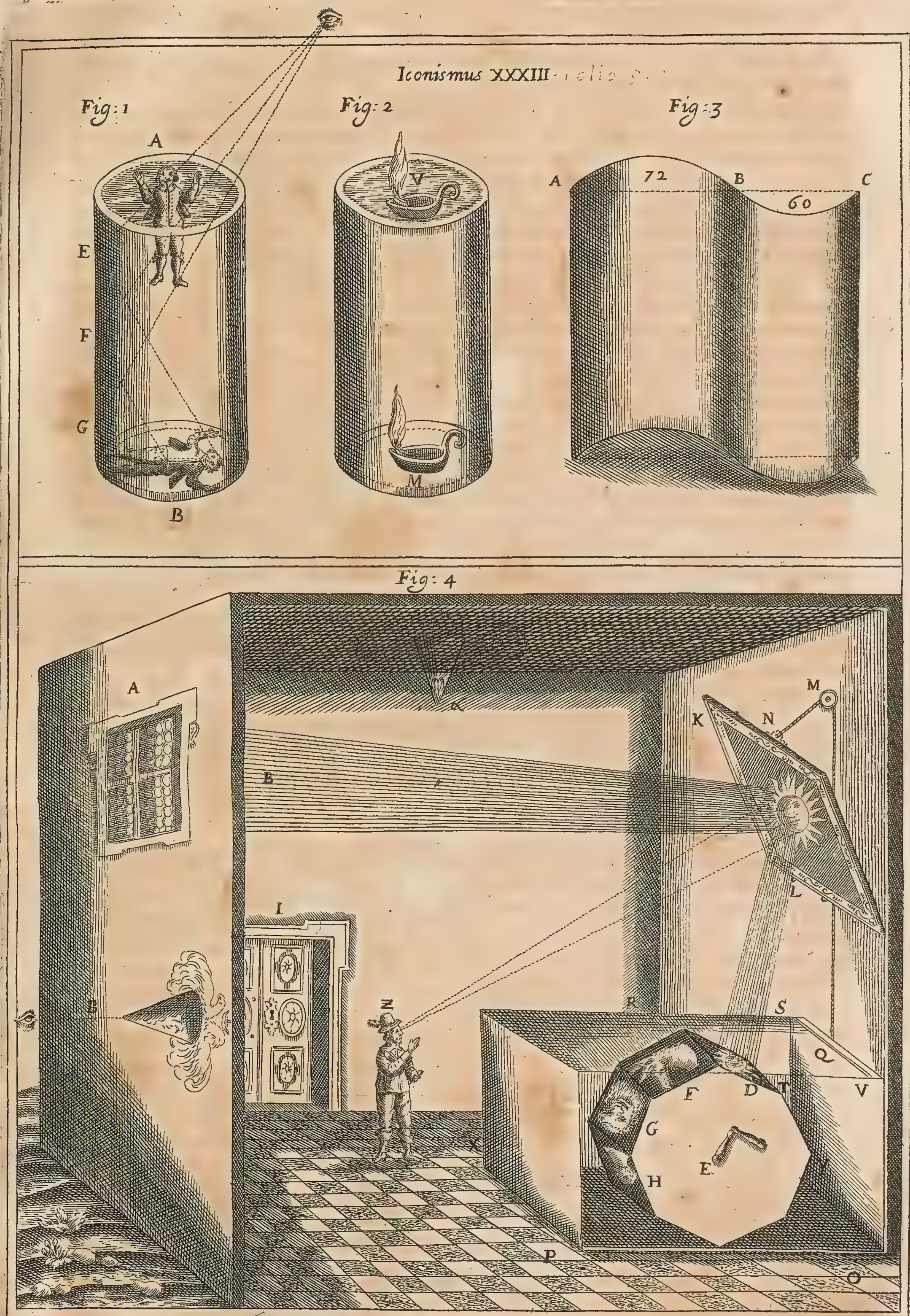
Quomodo homo in quodcunque animal transformari poſſit.

Metamorphoſis I.

Per ſpecula plana machinam catoptricam ita conſtituere, ut homo ſpeculum intuens, loco humani vultus, aſini, bovis, cervi, accipitris, aut ſimilium animalium vultus referre videatur.

PRimò fiat rota octogona HGFD, id eſt, quæ in ambitu octo ſedes habeat tantæ magnitudinis, quanta eſt humani capitis, ut hìc vides. In ſingulis lateribus depingantur quotlibet animalium capita humano collo innexa, claudaturque undequaque machina verſatilis, ut nihil picturarum videri poſſit, præter eam, quæ ſpeculo opponitur, & literis DT, ſignatur. Hoc peracto, è regione machinæ erigatur lignum MV, in cujus extremo M, ſit trochlea M; in Q verò vertebris inſtructum, ita ut per chordam NMOP, ſpeculum

in



in quemvis ſitum, arcanè elevari, aut deprimi poſſit, ſupra hoc brachium ſpeculis normaliter adaptatis. Si igitur in latere D, rotæ, Solem depinxeris, ſpeculumque eo ſitu inclinaveris, ut in oculum retro machinam conſiſtentis figura Solis reflecti poſſit; Patet per ea, quæ propoſitione quarta hujus diximus, oculum Z in ſpeculo, præter Solem viſurum nihil. Si verò obvoluto ſpeculo verteris machinam, ita ut reliqua latera prioris ſitum obtineant, certum eſt nunc Bovinum, modo Ca- *Transformatio per machinam quomodo fiat.*

Caprinum, paulò poſt Urſinum, &c. caput appariturum; quæ omnia φυσικῶς ex-hibebuntur, ſi collum humanum iis ſuppoſueris. Machinæ facies interiores, præter picturam nigro colore ſint depicta; ſic enim figura melius exhibebitur. Si verò tuam imaginem videre deſideres tractu chordæ MOP, ſpeculum fiat normale horizonti, & habebis quæſitum. Nota, totam ciſtam intra quam rota octogona occultè vertitur, ita diſponi debere, ut præter lucem S ex B, feneſtra primò in ſpeculum C, & hinc per aperturam RSDV, in latere rotæ octogonæ reflexam nil lucis admittatur. Lumen enim hoc cùm abditas imagines illuminet, illuminatam quoque in ſpeculo imaginem in oculum ſpectatoris Z, clarè deferet. Hæc omnia propè ad præſtigias accedent, ſi caput ſolidum alicujus animalis pilis naturalibus obſitum effeceris, cujus oculi ex vitreo ſmalto conflati funiculis, vel alio artificio, moveantur; os quoque filo arcano motum nunc aperiatur, nunc claudatur. Si inquam hoc ſimulacrum, machinæ dicta ratione incluſeris, ut nullo alio loco, niſi illo, quo lumen illi allabitur, conſpici poſſit, aperturæ locus quoque ita altè conſtituatur, ut ſtatura humana eò non pertingat, ea præſtabis, quæ humano ingenio vix fieri poſſe credentur. Eſt mihi hujuſmodi machina, quæ in ingentem omnes admirationem rapit, dum reſpicientes loco naturalis faciei nunc lupinam, modo caninam, jam alterius animalis faciem intuentur. Si præterea quiſpiam efformaverit ex quacunque materia caput mortui, intus vacuum, terebratoſque oculos, naſum, rictum oris, ſubtili charta oleo tincta, dictis cavitatibus obduxerit, deinde intus deſignato loco, lampadem abſconderit; videbitur haud dubiè ſpectaculum ſupra quam dici poteſt, formidabile.

Metamorphoſis II.

Varia rerum ſpectacula in mediis tenebris exhibere.

SI theatrum ſpectatorum eſſet in Z, ſpecula verò grandiora in NM affigerentur, quæ lumen ſuum à feneſtra A reciperent; poſſent ex loco rotæ HGFD, quælibet exhiberi ſpectacula, quæ ſpectatores in Z, ſoli viderent, in tenebris ſedentes. Ponimus enim feneſtram A, eo loco conſtitui, ut loco Z de lumine ſuo, nihil communicare poſſit. Hujus rei aliquod à me experimentum ſumptum eſt antequam hæc typis traderem: & ſanè dici vix poteſt, quantum admirationis excitet in ſpectatore hujuſmodi phaſma, dum concipere non poteſt, unde lumen omnibus rimis arctiſſimè obturatis, rebus repræſentatis affulgeat; cum nec luminis affuſio, nec ſpectator ulla ratione notari poſſit. Spectaculum augebunt duo, vel plura ſpecula alarum inſtar affixa, grandiori ſpeculo, ita ut obtuſum cum eo angulum conſtituant. His enim peractis ex utroque latere mox optica ſpecierum projectio, in infinitum ſpacium porrigi videbitur; apparebitque theatrum infinita Actorum multitudine refertum, longo columarum ordine; juxta Scenographicas regulas longiſſimo tractu productum: ſed praxis ipſa te melius in omnibus erudiet. Lego in Arabum Hiſtoria, quæ intitulatur Dakerelliſchriphin, Bagdadinum quendam Arabum Regem Virum Philoſophum hujuſmodi machinæ adminiculo adeò admiranda perpetraſſe, ut à ſubditis ſuis quicquid vellet hujuſmodi illuſoriis portentis, & apparitionibus tantò facilius, quanto illi cœlitus eadem contingere ſimplicius credebant, extorqueret.

Qua ratione producta quoque per Epharmoſin, ſive tranſformationem ſciagraphicam fieri poſſint.

IN plano verò ſpeculo aliter dicta Metamorphoſis exhiberi poterit: & quidem arcaniſſima ratione, ſi in lateribus rotæ octogonæ imagines dictas in filis ſupra imaginem extenſis depinxeris, ut ſupra in Magia Paraſtatica fol. 811. oſtendimus: nam imago in filis depicta obliquiſſimè ad ſpeculum directa, aliam imaginem rectà ſpeculo illabentem referet, aliam obliquè. Idem fiet, ſi lateribus octogonæ teſſulas trigonas affixeris, atque in earundem lateribus imagines depinxeris: nam ſic ratio apparitionis in ſpeculo, ita redditur abſcondita, ut inveſtigari vix poſſit. Quomodo verò in filis, & teſſulis dictæ imagines depingi debeant, vide Magiam Paraſt. fol. cit.

Corollarium.

Horologium Catoptricum conſtruere.

EX his patet, quì horologium conſtrui poſſit, in quo conſpicienti ſemper ea hora, quæ actu fluit, compareat. Si enim rotam 24. lateribus planis, ſeu ſedibus conſtantem effeceris, & in lateribus ſingulis ſingulas horas ordine depinxeris, rotæque ponderibus motum viginti quatuor horarum tribueris: habebis quæſitum. Hac induſtria regimen ſeptem Planetarum ſingulis horis attributum exhiberi quoque poſſet: verbo, nihil adeo exoticum, quod non hac arte homini repræſentari poſſit. Demonſtratio dependet ex Propoſitione IV. hujus. Me-

Metamorphoſis III.

Per ſpecula convexa cylindracea, & conica.

Speculum cylindraceum, vel conicum conficere, in quibus omnia prædicta compareant. Vide fig. 4. Icon. 33.

Fiat primò ſpeculum O cylindraceum cujuſvis magnitudinis, juxta cujus magnitudinem in lateribus paulò ante contractæ rotæ octogonæ figura cujuſlibet animalis, juxta regulam in ſecundo libro in Arte Sciographica traditam diſſipata depingatur; nam eæ in cylindro, vel cono monſtrabunt figuram deſideratam, ita ut introſpiciens ſpeculum, nihil præter figuram in plano depictam videat. Si vero in plano verticali CDEF, conicè transformes, ſive diſſipes quamlibet figuram juxta regulas in arte Sciographica traditas, conumque muro normaliter inſiſtentem ita inſpexeris, ut opticos radios axi coni perfectè reſpondeant: imago illa, cujus vix extra ſpeculum veſtigium ob nimiam lineamentorum diſſipationem reperitur, in ſpeculari coni comparebit ſuperficie: quæ res & pulchra eſt, & plauſibilis, præſertim ſi in muſæi cujuſdam parietibus multa hinc inde conica ſpecula cum dictis figurarum transformationibus normaliter infigantur, ut in figura B patet. Sed his tanquam vulgò notis relictis, ad alia nos conferamus.

Alia hujus Metamorphoſeos ratio.

I. Ex his patet, ita diſponi poſſe imagines ad ſpeculum, ut pro ſpeculi inclinatione, aut reclinatione, nunc vir, nunc mulier, jam Petrus, modo Paulus; jam homo, modo aſinus in conſpectum ſpectatoris Z ſe prodant. Si videlicet è lateribus dictarum rerum imagines, fruſtatim in lignis ſcalaribus depingantur. Figuræ enim abditæ recollectæ in ſpeculo, in oculos ſpectatoris integræ occurrent. Quæ omnia in infinitum multiplicabuntur, ſi ſpeculo alas ſpeculares adjunxeris, uti in machina Catoptrica præcedentis iconiſmi præſtitum eſt. Ut verò ſemper determinata imago alicujus Principis in ſpeculo compareat, & præter illud nihil aliud (cujuſmodi hìc in Palatio Mediceo Saluſtiano Coſmi Magni Ducis Hetruriæ effigies in ſpeculo comparet) facile id præſtatur, per ſcalaria ligna, uti dictum eſt. Imago enim lateribus trigonorum ligneorum abditis fruſtatim inſcripta, recolligitur in ſpeculo eamque ad oculos ſpectatoris defert. Vel etiam ex alio quovis loco abſcondito in ſpeculum labitur, & ex hoc deinde ad oculos defertur.

Imago, qui in ſpeculo videatur ſine apparentia ſpectatoris.

Legimus Magnum Ducem Hetruriæ, Henrico II. Regi Franciæ ſpeculum miſiſſe, in quo præter Magni Ducis effigiem perpetuo conſpicuam, nihil aliud cernebatur. Quæritur quomodo id factum ſit. Reſpond. variis modis id fieri potuiſſe: & primo imagine in lateribus, quæ ornamenti loco ſpeculum continebant, occultè diſſipata, quæ deinde in ſpeculo recollectæ imaginem ſpectatori ſpeculi ſiſterent. Erat autem ſpeculum ita inclinatum, ut intuens nunquam ſui ipſius, ſed ſolas diſſipatæ imaginis ſpecies videret, quæ omnia ex præcedentibus patent. Secundo, ſi quis pictor imaginem in folio, quo ſpeculum argenti vivi ope ſublinitur, ſubtili ſtylo incideret: & deinde ſpeculum aliquantulum inclinaret, certum eſt nihil in ſpeculo præter imaginem inciſam viſum iri. Ut autem ſciat Lector, quid intelligamus per ſcalaria ligna: dicimus ea eſſe ligna oblonga in modum priſmatis concinnata, & ordine, ea prorſus ratione, qua in icon. 29. fol. 818. vitreorum priſmatum figura docet, diſpoſita. Hæc enim aliquantulum ab invicem æquidiſtantia ſupra tabulam agglutinata, tria ſpacia, in quibus imagines diſſipentur, ſuppeditabunt. Primum ſpacium fundus tabulæ, ſecundum ſpacium, dextra priſmatum facies; tertium denique ſpacium ſiniſtra priſmatum facies ſuppeditabunt. In hiſce tribus ſi diverſas imagines pinxeris, & ſpecula duo à dextris, & ſiniſtris ſituaveris, apparebunt in ſpeculis imagines diverſæ; & tabulam ſcalarem recta intuens diverſam quoque imaginem comperiet. Verum nos hoc machinamentum certis filis tabulam craticulantibus, in Magia Paraſtatica Paraſtaſi ſecunda ſcenographica aliquantulum ingenioſius deſcripſimus; quam Lector curioſus conſulet.

Speculum heterodicticum.

Ligna ſcalaria quid?

II. Ex dictis quoque patet, qua ratione in ſpeculo literæ alia lingua quam extra repræſentari queant. Cùm enim omnia in ſpeculo inverſa appareant, accipe diverſa vocabula, quæ retrorſum lecta ſuam in aliqua lingua ſignificationem habeant; eaſque ita admoveto ſpeculo, ut & extra, & intra ſpeculum ea legi poſſint, habebiſque quæſitum. Ita vox AVE in ſpeculo legetur EVA: græcum OTI, ITO: MARE, ERAM. Ita hoc hemidyſtychon cùm extra ſcriptum tùm intra ſpeculum, repræſentatum, integrum dyſtichon conficiet.

SIGNA TE SIGNATEMER
ROMA TIBI SUBITOM

Innumera hoc loco alia dici poſſent: ſed cum hæc omnia ex uno principio emanent, aliis eruenda relinquo.

Metamorphoſis IV.

Faciem in varios colores tranſmutare.

FIat octogonum corpus ſeu priſma, in cujus ſingulis lateribus diverſi coloris ſpecula affigantur. Si enim cryſtallum viride in ſpeculum opaces, videbuntur homines viridi facie conſpicui: cryſtallum rubrum, cæruleum, flavum, puniceum, nigrum, in ſpecula opaces, habebis ſpecula, in quibus homines nunc rubros inſtar Satyrorum, nunc flavos, ut ictericos; modo cæruleos, nigroſque ut Æthiopes intuearis. Si præterea vitrum aliquantulum fuerit rugoſum, ſenectutem immaturam, id eſt rugoſam faciem oſtendet: clariſſima vero ſpecula, & æquabiliſſimè extenſa, pulchram clarum, & ſinceram faciem oſtendent. Si igitur, ut dixi, in octogoni corporis ſingulis lateribus dicta ſpecula affixeris; corpuſque ita abſconderis, ut unum tantum ſpeculum per aperturam quandam compareat: monſtrabunt latera diverſorum ſpeculorum, ad aperturam verſatili induſtria applicata diverſos effectus, in vultuum repræſentatione: quod facere intendebamus.

Metamorphoſis V.

Faciem hominis mille modis deformare.

FIat ſegmentum ſpeculi elliptici, vel ſi illud habere non poſſis, efformetur ex charta craſſiori ſegmentum ſuper hoc enim folium ſelenitis in ſpeculum priùs reductum, ſi ita applices, ut ſine ruga, aut plica chartæ adhæreat, habebis ſpeculum, quod in mille formas humanam faciem transformet. Si enim ſecundum longitudinem illud inſpexeris, videbitur caput paulatim in conum abire, mox in 3. 4. 5. 6. 8. oculos pullulabit, jam os inſtar ſpeluncæ cujuſdam aut prærupti ſcopuli acutis aſperabitur dentibus. Si hoc ſpeculum ſecundum latitudinem introſpexeris, ſine fronte primò te ipſum, deinde aſininis auribus conſpicuum reddet: naribus, & ore nihil deformius eſſe poteſt; nam ita ſinuosè producentur, præſertim ſi rictum dentium monſtraveris: ut ſaxoſum maris littus videri poſſit: ſubinde bicipitem, & tricipitem dabit: verbo, monſtruoſa apparitionis varietas vix verbis explicari poteſt. Eadem monſtra pa- *Facies pantomorpha.*ries, ſi undulatum vitrum in ſpeculum ſublito ſtanni folio reduxeris.

Metamorphoſis VI.

Faciem hominis in varia animalia monſtrosè transformare.

SI ſub ciconiæ collo te videre deſideres planum ſpeculi alicubi à latere in umbonem, deinde deorſum ab umbone in cylindraceum tumorem protuberabit: *Facies Ciconiæ.* quod facile fiet, ſi prius formam effeceris, & ſuper eam folium ſeleniticum ſpeculare extenderis; hoc enim ſpeculum ſi recta aſpexeris, faciem tuam in Gruis caput, & collo longiſſimo mutatam videbis; ſi obliquè id inſpexeris, flumen cum crepidine, vel etiam facies cornu Rhinocerotis ex fronte excreſcente, deturpabitur. Si caprinam faciem exhibere deſideres, ſpeculum in duos umbones ex plano aliquantulum undulato protuberabit, ſpectabitque ſub Satyri ſe forma, turpem, cornutum, rugoſum, & oris hiatu ridiculum; rubicundam quoque, & incenſam ebrii faciem, ſi rubro folio ſublinieris, exhibebit. Cervi caput aſpicies, ſi ſpeculum in umbones ramoſos efformaveris. Uno verbo, nullum monſtrum tam turpe eſt, ſub cujus forma te in ſpeculo ſimili induſtria adornato non reſpicias: quorum omnium ratio eſt miſtura plani ſpecularis cum curvilineis.

Metamorphoſis VII.

Duobus ſpeculis planis faciem hominis variam oſtendere.

DUo ſpecula plana in modum libri adaptentur arcula quadam, ita ut occulte claudi, & aperiri, in figura, ſub qua quempiam repræſentare animus eſt, tegantur. Hoc peracto; ſtatue machinam ita, ut unum ſpeculum horizonti parallelum, alterum verò quaſi normaliter priori inſiſtat; & videbis ſub hoc ſitu faciem tuam ſine oculis, auribus, naſo, ſola fronte, & ore prominentibus: ſi paulò plus inclinaveris, jam frontem quidem, os, & naſum intueberis, ſed ſine ullis oculis: ſi paulò plus inclinaveris, ecce, qui paulò ante oculis deſtituebatur, jam τετρόφθαλμος, id eſt quatuor oculis conſpicuus apparebit. Porrò ſi ad octogeſimum circiter gradum inclinaveris ſpeculum, jam bino capite ditaberis; atque hucuſque inverſum omnia dicta phaſmata ſitum habebunt; à 60. verò uſque ad 45. inclinationis gradum recta te, & naturali forma conſpicies; deinceps ſpeculo ſemper magis & magis inclinato διόφθαλμος, nunc τετρόφθαλμος, nunc binis qui-

quidem capitibus, ſed verticibus conjunctis ridiculum ſpectabis, & ſic ſemper alia & alia facies prodibit, donec nullum ampliùs in ſpeculo ſimulacrum appareat. Si verò utriuſque ſpeculi ſitum immutes, ita ut utrumque verticalem ſitum habeat, te pro apertionis ratione multiplicem mox reddes: ſubinde tribus oculis in binis capitibus, ea ratione, qua Sanctiſſimam Trinitatem depingere ſolent, unum tamen ſubpallidiorem altero. Præterea ſi hoc ſitu unum oculum clauſeris, altero aperto ſpeculum intuitus fueris, nunquam comparere poterit oculus apertus, ſed ſemper clauſus, adeo ut extra ſpeculum oculo aperto intra ſpeculum oculo clauſo inſpector appareat, adeo ut totus cæcus, te ipſum tamen intuearis. Verùm hæc omnia meliùs experienti comparebunt. Ratio omnium in præcedentibus fusè aſſignata eſt.

Metamorphoſis VIII.

Per ſpecula concavo-convexa idem repræſentare. Vid. fig. 3. Icon. 33.

Fiant duo ſpecula, quorum unum concavum ſegmentum habet 72. graduum, ſcilicet latus pentagoni, alterum convexum 60. graduum ſegmento conſtet, qui ita in unum conjungantur, ut unum ſpeculum appareat, ut hìc in figura apparet. Hoc ſpeculum mira reddit phaſmata; nam diſtanti duobus cubitis imago apparebit commenſurata, & ſimilis veræ formæ; magis verò diſtanti protenditur imago in anterius: propiùs verò accedenti ad convexam ſuperficiem ſpeculi imago in inſignem abit informitatem, quæ tantò ſemper reddetur informior, quanto magis acceſſeris; nunc in prolixam molem, jam in curvum umbonem, modò in roſtratam ſimilitudinem; jam in bifidam faciem, ita tamen, ut media pars ſurſum, altera deorſum vergat, conſpicies: imò non in tot ſe figuras ipſemet Proteus transformat, quin in plura ſemper ſpeculum hoc phantaſticum te ſit transformaturum. Innumera hoc loco de miris ſpectaculis, in ſphærico-convexis, concavo-convexis, ſphærico-cylindraceis, cylindraceo-conicis ſpeculis, quæ ſicuti eſſentialiter diſtinguuntur, ita diverſas quoque, & prorſus mirabiles transformationes efficiunt, hoc loco dicendum erat; ſed cùm illa unuſquiſque faciliùs per ſemet experiri poſſit, quàm ego vel pluribus verbis deſcribere; conſultò illa, ne opus plus æquo excreſceret, omittenda duximus; contenti interim hac paucula Catoptrica ſupellectili, cujus ope innumera alia curioſum Lectorem deducturum confidimus.

Metamorphoſis IX.

Naturalibus rebus hominem tranſmutare.

In principio hujus libri hominem in quamcunque formam tranſmutari poſſe diximus. Scias igitur res quaſdam naturales eſſe, quæ mox ubi per os aſſumptæ fuerint, imperium in phantaſiam exercentes, hominem in id tranſmutent, ad quod vel maximè inclinaverit. Ita novi radicem, quæ cibo ſumpta homines mox in anſeres, & anates tranſmutet, non ſecundum viſum exteriorem, ſed interiorem; ita ut, qui eam ſumpſerint, ſe anſeres eſſe arbitrentur. Sunt & aliæ res, quæ per cibum ſumptæ, in Feles, Canes, Lupos dicta ratione tranſmutent, atque transforment. Verùm cùm hæc extra artis noſtræ limites conſtituta ſint, & talia quoque ſint, ut ob multa mala, quæ inde emergere poſſent, ea propalari nec debeant, nec poſſint, in iiſdem tantùm ſummam illam, & admirabilem naturæ majeſtatem venerantes; ea ſummo, perpetuoque ſilentio conſecramus.

CRY-

CRYPTOLOGIA NOVA.

QUA CATOPTRICA ARTE DUO AMICI non tantum occultos animi conceptus abſentes nullo negotio ſibi manifeſtare; ſed & abſentes ſe ipſos nova quadam Catoptrica replicatione amicis ſiſtere poſſunt; innumeraque alia exhibere.

PRÆFATIO.

ITA humano ingenio comparatum eſt, ut ad ea, quæ divini Numinis propria ſunt, improbo ſanè auſu, & prorſus Gyganteo pertingere omnibus modis ſtudeat. Hæc autem ſunt, & futura cognoſcere, & ſenſa mentis abſentibus manifeſtare; quorum utrunque uti humani ingenii limites prima fronte longè excedere videtur, ita inter arcana maximè principem non immeritò locum ſortitur. Atque, ut de Aſtrologicis arcanis taceam: certè Steganographia, ſive arcanior illa in diſtans loquendi ratio, adeò nullo non tempore mortalibus prodigioſa viſa eſt, ut vel ipſi Mundi Monarchæ, ejus & raritate, & præſtantia ſtupefacti, præ hoc maximæ curioſitatis arcano, nihil adeò cæteroquin Majeſtatis Regiæ dignum ſe poſſidere viſi ſint; dum ſe ſolos hoc arcano beatos, in conſiliis oportunè capeſſendis felices, in magni momenti negociis ſumma celeritate conficiendis hoc ſolo ſe dextros eſſe poſſe conſiderant. Quantùm eam ob cauſam Maximilianus Imperator Trithemium Abbatem tunc temporis unicum, & hujus notitia artis maximè conſpicuum, amaverit, quantùm ipſemet ſub eo profecerit, proœmium Polygraphiæ ejuſdem ſatis demonſtrat. De qua Steganographia, cùm in Arte noſtra Magnetica fusè diſſeruerimus, & in Arte noſtra Combinatoria ex profeſſo ſimus acturi, hoc loco conſultò ſilere viſum eſt. Quare hìc nihil reſtat, niſi ut maximum illud arcanum catoptricum manifeſtemus, quo nullo pæne negotio, vel etiam ad tria milliaria, duo amici tutè & ſecurè inter ſe tractare poſſint. Hoc inventum propriè noſtrum eſt, cùm apud nullum Authorem, quod ſciam, ſimile quid legiſſe meminerim. Inventum prorſus admirabile, & ſola curioſitate Regia dignum, cùm hoc unico non occultos tantùm animi ſui conceptus, ſed & literas integras tranſmittere, & muris inſcribere poſſit; imò ſuam ipſius effigiem umbratilem, aliamque quamvis imaginem ſumma facilitate in maximam aliam diſtantiam, & ſub pluſquam Gygantea magnitudine ſiſtere amico poſſit. Sed relictis verborum ambagibus rem ipſam aggrediamur, ne verbis tantum Lectorem delinire videamur.

PARS

PARS PRIMA,

DE PROJECTIONE FIGURARUM INQUAMLIBET DISTANTIAM PER SOLEM.

CAPUT I.

Utrum in Lunari diſco aliquid legendum exhiberi poſſit.

EO inſaniæ præſumptuoſa hominum audacia progreſſa eſt, ut non contenta vicinum in ſpacium literarum characteres, formaſque amicis legendas tranſmittere: ſed & illas Lunari diſco inſcriptas catoptrica arte inſpiciendas proponat. Quo quidem machinamento quid inſulſius, ſtolidiuſque eſſe poſſit, non video. Speculum accipiunt, cujus tamen formæ illud ſit, ſtudiò, ne inſaniæ convincantur, reticent, vel adeò obſcuris verborum ambagibus id deſcribunt; ut nec ipſi quid ſibi velint, intelligere videantur. Porta id his verbis deſcribit: *Speculum non ſit chalybeum, ſed vitreum; ſoliditatis digitalis: ſtannea bractea fiat ex antimonio repurgato, & plumbo, qualis in Germania fieri ſolet: fiat forma ex argilla: ſupponatur vitrum, ac vitriariorum fornace liqueſcat, ut formam inducat. Hoc artificio in magnis & mirabilibus rebus, uti poterimus, & præcipuè ad literas in diſco Lunæ deſcribendas: quæcunque enim in hoc ſpeculo exaraverimus, poterimus literas longiſſimè mittere; & quia in infinitum diximus, facilè uſque ad Lunam mittentur, præcipuè cum ſuo lumine adjuvetur.* Inſignis ſanè ineptia. Cornelius Agrippa in occulta Philoſophia ita aſſerit: *Si literas*, inquit, *parabolico ſpeculo inſcripſeris, idque tempore plenilunii Lunæ expoſueris; eæ literæ ceu in vaſto quodam ſpeculo impreſſæ, reflexæque, ubilibet locorum legi poterunt. Ita Pythagoram ajunt, dum Hydrunti moraretur, literas Lunæ inſcriptas Conſtantinopoli amicis legendas dediſſe.* O impudens mendacium. Putant ne hi Nycticoraces neminem eſſe, qui neſciat, quid aut parabolicum, aut ellipticum, aut ſimile quoddam, quale ipſi haud dubiè ne quidem nomine tenus norunt; ſit, aut quibus proprietatibus conſtet? Eſt ne poſſibile, quòd hi mendaciorum fabri contra omnia Catoptrices principia tam impudenter philoſophare non verecundentur? Quomodo enim poſſibile eſt tam exiguarum literarum figuras in tam immenſum ſpacium projectas repræſentari? Si enim vix ad 50. paſſus figuras literarum projicere poſſunt, quantò minus ad ſpacium infinitum, & prorſus improportionatum? Quid enim ſpeculum, non dico trium, quatuor, aut quinque paſſuum, ſed 300. 400. aut 500. paſſuum longum ad Lunam aliud foret, niſi inſenſibile punctum? quis autem in puncto inſenſibili quicquam inſcribere poterit? Putant ipſi Agyrtæ rudes, homines mathematicos adeò imperitos eſſe, ut qualitates, & conditiones, affectioneſque ſpeculi parabolici non noverint? Si enim ſpeculo parabolico etiam trium palmorum diametro literas cera affixas vix ad 20. paſſuum ſpacium, quemadmodum ſæpè experientia me docuit, tranſmittere poſſimus, quantò minus in Lunam? Dato tamen, non conceſſo, Lunam inſtar ſpeculi eſſe; nequaquam tamen humano ingenio in terra ſpeculum fieri poſſet, quod res eidem inſcriptas in Lunam projiceret, & illinc ad nos eaſdem reflecteret, niſi forſan quis ſpeculum faceret tantæ magnitudinis, quanta eſt ſuperficies quadrantis totius ſphæræ terreſtris. *Characteres in Luna, nulla potentia humana inſcribi poſſunt.* At hìc Rhodus hìc ſaltus; oporteret enim ſingulas literas, ut in Luna repræſentarentur, occupare gradus viginti, quæ milliaria Italica 1200. conſtituunt. Vides igitur Lector curioſe, quàm monſtruoſa, & abſurda ex hujuſmodi ſtolidis, & phanaticis opinionibus reſultent, quamque omnis rationis expertia ſint hujuſmodi imperitorum hominum principia. Addo: ſi Luna ſpeculum foret; id unum è convexorum genere futurum: atquis neſcit convexum

ex ſe, & ſua natura, tantùm abeſſe, ut majora reddat objecta, ut illa potiùs multo à juſta magnitudine minora reddat, ut in præcedentibus oſtenſum eſt? Abeant igitur nugæ hæ aniles, & male feriatorum hominum deliramenta; ſenſati verò Philoſophi non omnibus temerè fidem habere diſcant, niſi priùs ſingulas circumſtantias ad naturæ principia, ſeu ad lydium lapidem exploraverint. Multa, ut ſæpe dixi, ſcribuntur, dicuntur, ſcholaſque ipſas pervadunt, quæ cùm falſiſſima ſint, & à naturæ principiis prorſus aliena, neſcio tamen quo prætextu ſympathiæ, aut occultæ qualitatis pallio tecta paſſim pro veris habeantur, ut perindè, ſæpe abſurda etiam in ſcholis ſubtilioribus admitti non mirer. Edita non ita pridem Philoſophia quædam, in qua cùm de variis præſtigiis agit, ita inter cætera de hujuſmodi ſpeculis diſcurrit Author. *Eſt & aliud præſtigium admirandum: nam ſi quis nocte ſerena plenæ Lunæ radiis aliquam imaginem, aut literas ſcriptas aliquo artificio opponat; eas legere poterit quiſpiam rei conſcius, idque à quolibet ſpacio, ſimulacris in aëre multiplicatis, ſurſumque raptis, & unà cum Lunæ radiis ad terram reflexis. Quod etiam in auditu fieri poteſt, ad quem ſpecies reflectuntur, ut in Echo patet, adeo ut poſſit aliquis etiam remotiſſimus audire, & intelligere quid alius ſuſurret in occulto;* unde concludit, *naturaliter eſſe poſſibile, & ſine ſuperſtitione, nullo alio ſpiritu mediante, hominem homini ad quamcunque longiſſimam, etiam incognitam diſtantiam breviſſimo tempore nuntiare mentis ſuæ conceptum, etſi illud tempus non poſſit præciſè menſurari, id tamen inter 24. horas fieri neceſſe eſt,* aitque Cornelium Agrippam id facere noſſe, & feciſſe, ſicuti & Trithemium feciſſe ſatis innuit. Et quamvis non negem poſſibile eſſe viribus humanis ad ingens ſpacium exiguo temporis ſpacio occultos animi conceptus tranſmitti poſſe; uti tamen id per literas Lunari ſpeculo impreſſas fiat, ob cauſas paulò ante indicatas pernegamus. Non neſcio quoque ſpecula magica confici, in quibus abſentium rerum ſimulacra quaſi præſentia exhibeantur, cujuſmodi haud dubiè fuit illud, quo Agrippa ſe uſum dixit. Verùm cum hæc omnia diabolicis præſtigiis contingant, ea nos remis veliſque fugientes; meritò cum Sancta Matre Eccleſia damnamus, & execramur. Hujuſmodi, ſi vera ſunt, quæ Hiſtorici notant, fuit ſpeculum illud, quod Ptolemæus Rex Evergetes in Pharo turri conſtruxiſſe legitur, in quo hoſtium naves, & quicquid terra marique, atque adeo in tota Ægypto contingeret, repræſentabatur. Quibus omnibus, cùm naturæ limites excedant, fides nulla adhibenda eſt.

Specula magica.

CAPUT II.

De Speculis ad Steganographiam Catoptricam neceſſariis.

AD Steganographiam Catoptricam tria requiruntur, ſpeculum, vitrum meſopticum, & ſuſtentaculum: ſpeculum planum non vitreum, aut chalybeum, ſed ex metallica materia conflatum ſit oportet. Et primò quidem vitreum, ſeu cryſtallinum eſſe non poteſt ob profunditatem materiæ ſpeculum opacantis, qua fit, ut reflexus radius in medio denſiori refractus in murum redeat duplicatus; quæ res uti indecoros reddit characteres, ita maximam quoque eorundem cauſat confuſionem. Chalybeum quoque eſſe non poteſt, eò quod humiditatis omnis ſit impatiens. Cùm igitur in hoc ſpeculo, utpotè totius operationis ſteganographicæ baſi, & fundamento, animi noſtri ſenſus ſcribere debeamus, idque atramenti rodentis ſucco facilè infectum fœdatumque rubiginem contrahat, illud propoſito noſtro, non ita commodè inſervire poterit; aptiſſimum itaque operationibus noſtris erit ex metallo conflatum ſpeculum planum, hoc enim præ aliis facillimè poliri poterit, & atramentum ſine damno ullo ſuſtinere.

Speculum vitreum.

Chalybeum.

Metallicum.

Secundò requiritur vitrum meſopticum figuræ, vel lenticularis, vel hyperbolicæ, quantum fieri poteſt ſectionis obtuſæ diametro ſemipalmari: beatus ille, qui ad hyperbolicum vitrum ad normam pupillæ oculi pertigerit; effectum enim decuplum lentis particularis videbit, & mirabitur. Modum utriuſque tam lentis, quàm hyperbolæ, differendo in præcedentibus fusè tradidimus; hyperbole in maximè remotum ſpacium, lens in breviorem diſtantiam effectum ſuum habebit. Quò autem diſtantia major fuerit, tantò hyperbole major ſit oportet. Atque hæc quoad vitrum ſufficiunt, ad experimentum tamen artis ſumendum ſufficiet lenticulare vitrum, obtuſioris convexitatis.

Præſtantia vitri hyperboliformis.

Tertiò ſuſtentaculum, quod ita factum ſit oportet. Fiat lignum oblongum CD, quod in medio fiſſuram habeat GH, intra quam ſpeculum A currere poſſit. Vitrum B, uti & A ſpeculum, ita vertebris ſuis ſint inſtructa, ut in omnem partem, ſitumque verſatili induſtria firmentur. Pes autem ſuſtinens machinam erit F breviuſculus, ut feneſtrarum valvis faciliùs imponi poſſit:

poſſit: habebiſque inſtrumentum ad omnem ſteganographiam catoptricam perficiendam aptiſſimum, ut in ſequentibus patebit. Vide figuram 1. Iconiſmi 34.

Iconiſmus XXXIV.

De Speculis concavis.

SPecula concava huic negotio maximè quoque inſervire poſſunt: nam ſimulacra rerum maximè augent, & clariſſimè ſiſtunt. Verùm cùm non omnes ſpecula hujuſmodi habeant, planis utimur magis parabilibus: nam ſpecula juxta ſectionem 18. graduum elaborata, in hoc negotio prodigioſas prorſus operationes habent, atque in majorem quoque diſtantiam rerum umbras projiciunt. Unde rem amicis, peritiſque paucis tantùm indicandam duxi.

CAPUT III.

De diſtantia, quæ ad projiciendas formas rerum requiruntur.

Nullum agens naturæ in infinitum agere poteſt.

CUM nullum agens naturale in infinitam diſtantiam agere poſſit, certam, & determinatam activitatis ſuæ ſphæram id habere neceſſe eſt, cujus quidem ſphæræ ſemidiametrum nos agentis, & patientis diſtantiam vocamus: intra hanc enim diſtantiam omnes ſenſibiles rerum naturalium actiones concluduntur. Hujuſmodi ſphæram præ cæteris omnibus agentibus maximè ſenſibile fundat lumen, dum ſeſe per medium propagando uniformiter difformiter eò uſque diffundit, donec ſenſibilibus lucis ſpeciebus amiſſis in umbram tandem deſinat: cujus quidem ſphæra eò magis ſeſe extendit, quantò intermedium corpus lucem magis intendit: intendit autem quàm maximè lucem; vitrum lenticulare, hyperboli forme, aliaque hujus generis, uti in præcedentibus dictum eſt, intra lumen, & terminum luminis, proportionato diſtantiæ loco diſpoſitum. Formæ quoque reflexæ, de quibus hoc loco proprie, minorem diſtantiam formis directis ſortiuntur. Quibus poſitis.

Quæritur in quantam diſtantiam reflexæ formæ rerum projici poſſint. Reſpondetur, cùm lux multiplex ſit, multiplicem quoque diffuſionis ſuæ ſphæram reflexam obtinere: Solis radii omnium maximè remotè formas reflexas diffundunt, minùs remotè candela. Ego experientia ductus vitrum ſemipalmare formas rerum ad 500. pedes projicere comperi, ita ut in obſcuro loco projectas circumſtantes diſtinctiſſimè legere potuerint; erat autem, ut dictum eſt, ſpeculum planum ſemipalmaris magnitudinis, lenticulare verò vitrum rotundum diametro conſtabat una tertia palmi: unde poſito proportionali tum ſpeculi, tum vitri incremento, tantò remotiùs rerum reflexas ſpecies projiciet, quantò utrumque fuerit majus. Ita ſi ſpeculum, & vitrum utrumque fuerit octo palmorum, dico illud in 12. millia pedum diſtantiam ſpecies rerum ſenſibiliter projicere poſſe, nec de hac re ulla ratione dubitandum eſt. Quo quidem invento, quid divinius eſſe poſſit non video: res enim paradoxa, & omnium opinione incredibilis ad tres leucas ſpeculo cum altero loqui, figuras quaſlibet, atque adeò integras literas legendas coram exhibere: quæ tamen ita ſeſe habere, ſolus is novit, cui ſoli in terris ſecretum revelavi. Solum incommodum illud intervenit, quòd ſpecies rerum in immenſum auctæ, verbi gratia una litera, ſucceſſive in turrim creſcere videatur. Alterum incommodum, quòd quò remotiùs feruntur rerum imagines, tantò debiliùs compareant ita ut niſi conclave totum obſcurum fuerit, nihil pænè compareat. Si igitur quis invenerit modum, quo figuras rerum in maxima diſtantia in minorem proportionem redigat, clareque exhibeat; arcanum, quo gloriari poſſit, ſe inveniſſe lætabitur. Ego cùm otio, tum expenſis in hujuſmodi experimentis faciendis deſtitutus, hucuſque rem deprehendere non valui. Nemo tamen dubitet, id intermediorum diſpoſitione ſpeculorum concavorum fieri poſſe. Satis ego hoc loco arcanum me aperuiſſe arbitror.

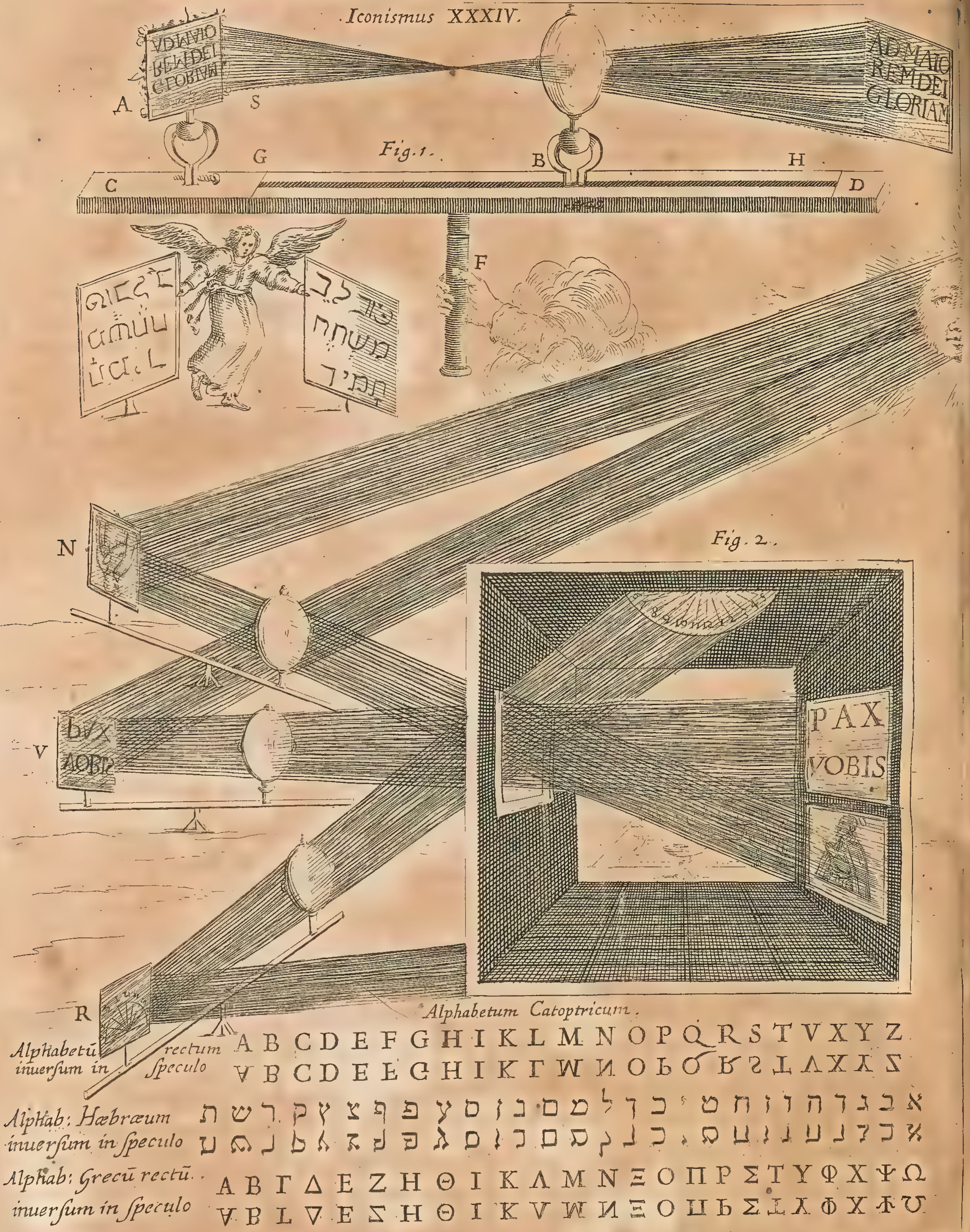
Experientia Authoris.

CAPUT IV.

De praxi ſteganographica. Vide ultimum hunc Iconiſmum.

PRIMO literas tranſmittere docebimus: quod tamen antequam faciamus: Notandum eſt, nihil ſcribi poſſe hac arte noſtra, niſi in parietibus alicujus loci umbroſi, & obſcuri: in lumine enim manifeſto uti nullus radius reflexus facile videtur, ita nec à ſpeculo reflexæ rerum eidem inſcriptarum ſpecies; quò autem locus fuerit obſcurior, tantò exquiſitius, minutiuſque umbræ rerum comparebunt. Quicumque igitur hanc praxim exercere deſiderabit, primo quæcumque voluerit atramento ſimplici inſcribat ſpeculo plano A. Cùm verò literæ rectum, & naturalem ſitum in ſpe-

Iconiſmus XXXIV.



culo plano habere non poſſint; alphabetum hic apponendum duximus, ne Lector in praxi impediretur.

Literæ ſpeculo inſcribi debent hoc ſitu, quo in alphabeto latino Iconiſmi præſentis factum eſſe vides.

IN Iconiſmo præſente triplici Lingua, Hebraica, Græca, Latina alphabeta diſpoſuimus, ubi prima ſeries uniuſcujuſque alphabeti ſemper naturalis eſt, altera inverſa, quas eo ordine, & ſitu, quo ibi repræſentantur, ſpeculo inſcribes.

Atque hic eſt ſitus characterum, juxta quos ſenſamentis noſtræ ſpeculo inſcribere debemus, juxta hunc enim recto ordine in diſtantem parietem projecti legentur. Communicaturus igitur amico con-

condicta hora negotium aliquod, illud primo conceptis verbis in ſpeculo plano inſcribes. Verbi gratia, ſint concepta verba hujuſmodi ſpeculo inſcripta:

AD MAIOREM DEI GLORIAM. Literas eo ſitu inſcribes, quo ſpeculum AS, refert: ita vides hæc verba PAX VOBIS, inſcribi debere, ut in ſpeculo V, apparet: figuræ quoque projiciendæ, inverſa ratione inſcribendæ ſunt, ut ſpecula R, & N, oſtendunt.

Praxis ſteganographica. Inſcriptus literis converte ſpeculum planum tam diu, donec reflexus radius in obſcurum locum præciſe cadat: ſi verò reflexus radius ob diſtantiam videri non poſſet, radius viſualis juxta radium reflexum directus ſtatim demonſtrabit directionis ſteganographicæ lineam: directo hac induſtria radio reflexo, interponatur lenticulare vitrum inter ſpeculum, & terminum, ita ut reflexa lux totam vitri ſuperficiem operiat. Quo facto in loco diſtantiæ proportionato, quem primò inventum habere oportet per obſervationem, approximando videlicet, vel elongando vitrum à ſpeculo, donec forma rerum in conclavi, quàm diſtinctiſſimè compareat. *Species literarum diverſi Colores.* Hoc enim peracto intra conclavis parietes totus conceptus non ſine admiratione intuentium, ſeſquipedalibus literis projectis, atque adeò totus paries literatus conſpicietur; tantò autem literæ comparebunt majores, quanto ſpacium fuerit longius. Notandum & hic, literas ſingulas neſcio quo occulto naturæ pictricis artificio omni colorum genere depictas videri: quæ res uti inſolens eſt, ita & dici vix poteſt, quantam in ſpectatoribus admirationem ſuſcitet.

CAPUT V.

De projectione umbrarum, ſive figurarum qualiumcumque.

POSTQUAM de literis projiciendis egimus in præcedentibus, in hoc capite de projectione figurarum dicendum eſt. *Salomonis magica repræſentatio.* Scribitur in libro de Magia, Salomonem Regem ſapientiſſimum ad terrorem majeſtatis ſuæ ſubditis incutiendum, in multis locis, etiam à ſe diſtantibus, figuram ſuam repræſentaſſe. Quod plerique tanquam Rabbinorum figmentum interpretantur, cum id niſi necromantica arte fieri poſſe non putent: nos verò ſimilia à ſapientiſſimo mortalium Catoptrica arte naturaliter fieri potuiſſe hoc loco oſtendemus. Et primùm quidem, certum eſt, nullam eſſe figuram, aut imaginem, quæ non dicta ratione tranſmitti poſſit. Te ipſum igitur amico tuo repræſentaturus primò effigiem tuam depingas in præfato ſpeculo: ſufficit autem ſolùm vultus extremum lineamentum, vulgo præfilum vocant; diſpoſitoque ad Solem ſpeculo: dico reflexum radium in obſcuro loco umbram, ſive effigiem tuam perfectè demonſtraturum; eſt enim eadem ratio characterum, & imaginum; ſed experientia te melius omnia docebit, quam ego vel multis verbis oſtenderim. Hac arte multa in hiſtoriis geſta legimus, quæ communi multorum ſententia pro operationibus diabolicis habita ſunt. Certe *Rogerius Bachon cur Magiæ habitus?* Rogerus Bachon, dum umbram ſuam in obſcuro loco diſſitis amicis remotiſque agnoſcendam præberet, ut plurimùm ab omnibus pro Necromantico etiamnum habitus eſt; cum tamen vir philoſophus omnia dicta arte, ſine ullo ſuſpectæ artis veſtigio præſtare potuerit.

CAPUT VI.

De umbris, ſeu imaginibus coloratis.

HOC inter cætera maximè paradoxum videtur, non tantùm umbras tranſmitti poſſe, & in muris diſtantibus repræſentari, ſed & imagines omni genere colorum adumbratas: ἄπιστον ſanè negotium, niſi id nos experientia certiores reddidiſſet. Si enim in ſpeculo noſtro metallico imaginem eo colorum genere, quos pelluſtres vocamus, depixeris; non tantùm umbra rei, ſed & coloris quoque umbræ in parietibus comparebunt. Videas hìc facies hominum naturali colore nitentes, veſtimento nunc rubro, modò flavo rutilare colore, ex flavo in album, ex rubro in puniceum aureumque vergere, ex hoc in viridem, ex viridi denique in cæruleum admirabili quadam varietate terminare. *Mira rerum paraſtaſes.* Cognoſces hìc quaslibet hominum effigies pro archetypi conditione naturaliter exhibitas. Quæ res tam admirandum ſpectaculum haud infrequenter præbuit, ut etiam apud ipſos, qui cæteroquin acutorum philoſophorum nomen habent, Authorem in necromanticæ artis ſuſpicionem non ſemel deduxerit.

CAPUT VII.

De ſcenica, ſeu hiſtorica repræſentatione rerum.

EX præcedentibus ſatis, ni fallor, patuit, qua ratione hominum, animaliumque ſimulacra Catoptrica arte in diſtantiam projici poſſint. Reſtat igitur, ut quomodo motus iis induci poſſit, tradamus. Quod ea, quæ ſequitur, ratione, fiet. Efficiantur ex charta naturales rerum exhibendarum effigies ſecundum extimam tantùm ſuperficiem, quàm vulgò profilum vocant, deſignatæ; ſint pedes, & brachia vertebris mobilia, ita ut artificis arbitrio filis occultis nunc elevari, diduci, coniungi, modo levari, dimitti, & in quemcumque denique ſitum ſiſti poſſint. Quibus in ſuperficie ſpeculi agglutinatis, operare, ut priùs, reflexam lucem unà cum imaginum umbris in locum obſcurum projiciendo: & ecce horridum viſu, umbræ quemvis in muro motum non ſine intuentium trepidatione exhibebunt. Si verò muſcas vivas exhibere deſideres; limbus ſpeculi melle illiniatur, & ecce muſcarum per ſuperficiem ſpeculi quaquaverſus gradientium umbræ in murum projectæ vivas ibidem, ſed inſignis magnitudinis muſcas repræſentabunt. Hoc idem artificium per magnetem exhiberi poterit; nam muſcæ, vel aliæ quævis res acu instructæ ductum magnetis ex poſteriori parte ſpeculo applicati, quocumque artifex voluerit ſequentur. Certè hæ repræſentationes adeò arcanæ ſunt, ut niſi modus expreſsè ſpectantes doceretur, vix quiſpiam Magicæ artis ſuſpicionem evadere poſſet.

CAPUT VIII.

Horologium ſteganographicum deſcribere.

DEPINGATUR horologium in ſpeculo ea praxi, qua hìc factum eſſe vides unà cum numeris; deinde id projiciatur per radium reflexũ in obſcuros alicujus conclavis parietes: & ecce perfectum horologium in momento delineatum videbitur. Horæ autem ita monſtrabuntur. Ex alio quopiam horologio præcisè hora ſciatur, & ſupra lineam horæ inventæ applicetur in ſpeculo muſca, aut lacerta, vel aliud quidpiam gnomonis vicem ſuſtinens ex charta tenui effigiatum: & ecce umbra animalis in projecto horologio oſtendet quæſitam horam; quocunque verteris horologii umbram. Innumera hoc loco alia adducere poſſem, ſed conſultò ea reticeò, ut & Lectori curioſo aliquam novarum inventionum occaſionem præbeam. Eſt enim hæc verè, & propriè Magia naturalis Paraſtatica, qua homo verè ea exhibere poſſit, quæ omnem animi exſuperent ſenſum, & facultatem.

PARS SECUNDA.
DE
STEGANOGRAPHIA
CATOPTRICA
PER LUCEM CANDELÆ.

CUM in præcedente parte de rerum ſimulacris per ſolare lumen in diſſita loca projiciendis ſat ſuperque tractatum ſit, nihil aliud ſupereſt, niſi ut quomodo omnia prædicta unius candelæ ſubſidio noctu in diſſitis locis exhiberi poſſint, doceamus. Modum explico. Detecta hac nova Steganographia Catoptrica per ſolaris luminis reflexam projectionem, ſubitò animum ſubiit deſiderium ingens cognoſcendi modum aliquem, quo id noctu ad lumen lucernæ fieri poſſit. Nam cùm experientia doceret ſpeculum planum huic nocturnæ Cryptologiæ minimè aptum eſſe poſſe, neque ſimulacra rerum ulla ratione ob luminis imbecillitatem projicere poſſe; nihil non attentavi, quo optato tandem ſucceſſu potirer: nec fruſtra: modos quoſdam continua rerum combinatione detexi, queis omnia, quæ ſolaris lu-

luminis ſubſidio fieri poſſe docuimus, illa eadem ſolius candelæ beneficio exhiberi poſſint. Hoc modo ſimulacra rerum in extrinſecas feneſtrarum ſuperficies ita projici poſſunt, ut nec opus quidem ſit ulla feneſtræ apertione; ſed intra cubiculum conſtituti, commodè ex umbris in feneſtras chartaceas conjectis, amici ſenſa mutua percipere poſſint. Praxis quidem cum præcedentibus prorſus eadem eſt, ſed ſpeculum diverſum.

Primus modus.

Fiat igitur primo ſpeculum concavum quantùm fieri poteſt obtuſæ ſectionis; quale in præcedentibus indicavimus, 18. graduum; vel ſi induſtrius Artifex fuerit, fiat id forma parabolica; unà cum tubo lenticulari hyperboliformi, ſpeculi concavo proportionato. Hæc enim ritè præparata candelæque expoſita, ita ut candela intra ſpeculum, & vitrum ponatur, ea diſtantia, donec candelam totam concavam ſpeculi ſuperficiem illuminare videris. Hoc habito, vitro, ſimulacra rerum medio ſpeculi inſcripta, reflexa excipies; quæ in muro umbroſo tandem, ut prius in Sole, rerum ſpecies exhibebit. Eſt autem ſimulacrorum, ſive umbrarum in obſcuris cubiculis repræſentatio, multo ea, quæ ad Solem fit, repræſentatione formidabilior. Hac arte impii, forma diaboli ſpeculo inſcripta, & in obſcurum locum tranſmiſſa, à ſcelerum perpetratione coërceri facile poſſent. Sed hæc omnia curioſo Lectoris ingenio ultra expolienda relinquimus.

Alter modus.

Quandoquidem vero non omnes hujuſmodi ſpeculorum apparatu inſtructi ſunt; parabiliori machina dicta perficientur hoc ingenio. Accipiatur vitrea ſphæra; quantò major, tantò propoſito exequendo aptior. In hujus convexa ſuperficie, ſi cum amico loqui libuerit, conceptum per compendioſa verba inſcribes. Si teipſum, aut quodcunque aliud repræſentare; tui-ipſius effigiem, aut ſimile quoddam depinges. Hoc peracto, ſi retro ſphęram vitream facem accenſam ex oppoſito literarum, poſueris: deinde radioſam projectionem, ut in præcedentibus ſpeculis factum eſt, lenticulari vitro, loco determinato exceperis; in maxima etiam diſtantia, in interiora parietum literas figuraſque ſphæræ inſcriptas, cum maxima intuentium admiratione projicies; eſtque hoc experimentum multò facilius, & certius, &, in majorem diſtantiam aget, quàm ſpeculum concavum. Nota tamen, hujus tantum uſum eſſe poſſe noctu ad candelam; ad Solem verò nullum uſum habet, eo quod radioſa projectura Solis per hoc non in quemlibet deſtinatum locum pertingere poſſit. Innumera hoc loco dici poſſent, de applicatione hujus machinamenti. Verùm ut aliis quoque novam inveniendarum rerum materiam relinquamus, & ne opus in immenſum creſcat; filum machinationum ultro abrumpimus, memores ipſius Menandri.

Ο σοφὸς πολλὰ ὀλίγοις τοῖς λόγοις.

EPILOGUS,
SIVE
METAPHYSICA
LUCIS ET UMBRÆ.

Refert Martianus ille Philoſophus, olim Philoſophiam ad unitatis trinæ faſtigium conſcendere meditantem unà cum igne, & ſphæras vomuiſſe, & circulos. Quid mirum, & nos, quibus omnis labor incumbit in animi ſphæram, ardenti illius ſtudio ab infimis rebus paulatim per medios gradus converſa ſerie ad illam uſque unionis ac ternionis infandam lucem ſupinus oculos cum manibus ſuſtuliſſe? Da veniam, tu magne Deum Sator, atque hominum Rex: non enim hæc ego contentionis ſpiritu, nec majeſtatis tuæ ſcrutandæ ſtudio, nec inanis gloriæ ſpe, ſed boni communis gratia, & quantum ipſe conceſſeris, pro hymnis, & holocauſto ſtatuam in laudem nominis tui. Tu modò æternæ Sapientiæ Pater ſigna ſuper nos lumen vultus tui, caleatque pectoribus noſtris ſplendoris tanti vel parvæ ſcin-

Proteſtatio

ſcintillulà, ut & infanti, & parvulo, manuum tuarum opera manifeſtentur, ſitque ex ſupremis mundi gradibus, mediis, & infimis benedicta majeſtas tua in ſæculorum ſæcula.

Sol fons lucis univerſi, vas admirabile, opus Excelſi divinitatis thalamus, riſus cœli, decor, & pulchritudo mundi, adeò admirando opificio conſtitutus eſt; ut communi veterum Theologorum calculo, non immeritò anima mundi atque inacceſſæ caliginis Numen paſſim habitus ſit, cultuſque: cujus inæſtimabiles virtutes, qui paulò penitiùs introſpexerit; fateri cogetur, eum non ſolùm vitali calore, & vivifici luminis affuſione omnia mundi corpora animare, animataque in ſuo vigore conſervare; ſed, quod meritò alicui paradoxum videri poſſit, rerum omnium architectonicas rationes, omnia, inquam, divinæ, atque humanæ ſapientiæ ſemina in ſe continere, ita ut nulla in Theologia, aut Philoſophia adeò ſit intricata quæſtio, quæ non lucis hujus umbratilis ſimilitudine illuceſcat; quæ maximam lucem ab hujus mundanæ lucis ſpeculo non recipiat, qua illuſtratus intellectus, atque per notitiæ rerum analogam quandam comparationem deductus, ab obſcuritate vindicetur; id quod in hoc Lucis, & Umbræ Epilogo, quam & Metaphyſicam Lucis, & Umbræ nuncupavimus, non fusè, ſed ſummaria quadam deductione à primo ente triuno Sole Archetypo per ſingulas rerum creatarum claſſes facta, demonſtrare conabimur.

Epichirema I.

Lux Triuna.

Sicut igitur in hoc corporeo mundo lux eſt, cujus ope quæcunque ſunt, conſervata perſiſtunt; ita & in Archetypo illo inviſibili, & ſupracœleſti mundo, lux quædam eſt infinita, incorruptibilis; à qua, ceu à fonte uberrimo, omnia promanant, quam nos nihil aliud dicimus, quàm Deum Optimum Maximum, cujus hæc materialis lux eſt quoddam veluti ſymbolum, quam Simplicius apud Proclum vocat φῶς τὸ πρῶτον, εἰκόνα τοῦ πατρικοῦ βάθους *lucem primam, & imaginem paterni profundi*, ὑπερκόσμιον ſupramundanum. Supramundana autem ſunt ea, quæ eſſentiæ ſuæ præſtantia mundana corpora omnia excedunt, & excellunt, hoc eſt, incorporea ſunt. Igitur, ſi hoc lumen primum, & ſupramundanum eſt, & incorporeum eſt; neceſſariò aut à propria ſupramundana eſſentia proveniſſe, anima ſcilicet fontana, vel à ſuperiori aliqua per mediam animam debuit. Eſt autem ſupra animam Mens ſecunda, ante ſecundam prima, ante primam Pater, quam Platonis Auditor vocat principem Eſſentiam, & Lucem infinitam; à quo perpetuò illuſtretur orbis ille empyreus, & ab hoc cœleſtis. Secundùm igitur Platonem lux illa infinita idealis mundus eſt, idearum lucibus plenus, ideoque rectè paternum profundum nuncupatus. Secundùm veteres Theologos Mens prima infinita lux eſt, à qua incorporea, incorporeum illud primum lumen emicat, quod imago eſt paterni profundi, quod lumen proditur per omnes ſubſtantias veras. *Idealis mundus qui?* Quæ omnia Chriſtiani Theologi ad Sacroſanctæ Triadis Sacramentum transferunt; ita ut lux infinita, & æterna ſit Pater; lumen de lumine ſit Filius, ſive radius quidam divinæ ſubſtantiæ, & ſplendor paternæ gloriæ; ex quibus calor procedit Spiritus ille ſanctus, totum Archetypum, mundumque adeò univerſum caloris igne fovens. Cui quidem primæ Menti ſubordinant antiqui Theologi intellectum ſecundum primæ mentis, quaſi ſpeciem, in qua lumen illud à prima luce ajunt deſcendere, Ita Zoroaſter. Huic verò lumen ineſt ab intellectus radice profectum, non aliter quàm in cryſtallo radius à Sole reflexus. Primo ergo loco à luce infinita, lumen ejus lucis imago emicans ſubſtantias in eo contentas illuſtrat: ſecundo verò intellectum ſecundum; tertiò ex hoc intellectu deſcendere ait debiliùs in animam ratiocinantem; ait enim: cujus lumen tenue eſt, & crepuſculo matutino perſimile. Quarto verò loco, ait ex lumine animi ratiocinantis manare naturam ſentientis, in quo minus lumen eſt, quàm in ſuperiore; ex hujus verò lumine quarto gradu profluit natura animi in plantas cadentis, quæ quoniam à luce pura, perfectaque longè ſemota eſt, vix luminis veſtigium retinet. Quæ omnia ſuo veluti calculo approbat Plato de opificio mundi, ubi lucem incorpoream, & intelligibilem, Solis exemplar fuiſſe dicit, quia ſupra mundum pulchra eſt: tantò enim intelligibile lumen viſibili eſt ſplendidius, & fulgentius, quantò Sol tenebris, & dies nocte. Porrò Mens totius animæ dux; inviſibile autem, & intelligibile divinum Verbum, imaginem Dei appellat, & hujus imaginis imaginem intelligibile illud verbum, quod divini verbi factum eſt imago, quod verbum opifex generationis ejus fuit, eſtque ſupercœleſte ſydus, fons ſenſibilium ſyderum, quem & παμφώτεινον, à quo Sol, & Luna, & reliqui planetæ, unuſquiſque pro naturæ ſuæ conditione, congruentes fulgores nanciſcitur; quæ omnia calculo ſuo approbat Triſmegiſtus in Pæmandro: *Triſmegiſtus in Pæmandro.*

dro: Καὶ ὁρῶ θέαν ἀόριστον, φῶς δὲ πάντα γεγενημένα, ἡδύν τε ϗ ἱλαρόν. *Et cerno ſpectaculum immenſum, lumenque omnia facta ſuave, & hilare.* Et paulo poſt: *Ex lumine autem verbum quoddam factum incubuit naturæ, & ignis puriſſimus exiliit ex humida natura ſurſum in ſublime.* Quod paulò poſt his verbis explicat. *Lumen autem*, inquit, *mens Deus eſt, qui ante naturam humidam, quæ ex tenebris apparuit: verbum verò fulgens, quod ex mente Dei Filius eſt.* Quibus quidem verbis Sacroſanctæ Triadis myſterium ita aptè deſcribit, ut ad id divina inſpiratione inſtinctuque alluſiſſe videatur. Sicut igitur omnia inferioris mundi lumina ſunt à luce cœleſti, ita hæc in Zoroaſtris placitis ab empyreo; ex Philone à verbo omnilucente; hæc autem à Dei verbo, hoc à luce prima paterna ex Hermete; ex Platonis verò ſententia lumen vegetantis animæ eſt à lumine ſentientis, lumen hujus à lumine ratiocinantis; lumen hujus à lumine mentis, lumen mentis à luce infinita mentis primariæ, ac Verbo Dei. Clariùs adhuc Mercurius orationem penitus admirandam, & ſpectatarum ordinem rerum deſcribit libro de poteſtate & ſapientia. Ibidem enim poteſtatem referre videtur maximè ad perſonam Patris, ſapientiam Filio aſſignare, amorem, & voluntatem Spiritui. Atque in formatione mundi primò immenſum ſpectaculum refert: omnia videlicet repentè in lumen converſa, & ſpeciem ſtabilem infinito imperio prævalentem. Paulò poſt, umbram horrendam, ſive caliginem obliqua revolutione ſubterlabentem, vultu agitatam ineffabili, unde natura humida, & indigeſta protinus emanarit: cui tertiò aſſiſtens opifex verbum, ex elementis veluti confuſis ſeminibus hactenus diſtinctum ordinibus mundum menſura, numeroque, & proportione formavit. Itaque veluti ex converſione luminis in ſeipſum obſcurè nonnihil ortum caliginis inſinuaſſe videbitur, ſi altè expendas ſingula. Ex luce autem foras erumpente, fortaſſis, & formæ propagationem intellexit; atque ex diffuſa caliginis ſpecie abyſſum, ſive materiem. Similiter penes ideam triplicis motus; tùm in activo principio, tum in paſſivo, & utriuſque proportione media, licebit tibi quodam modo & actionis concipere triplicem differentiam, & voluntatis, & poteſtatis; quarum ſit prior in quiete ſtabili veluti divinæ virtutis radio ſuo ſe termino continente; Secunda ſit tanquam radio divinæ lucis in continuum ultra citraque reducto, & ad alia quædam à ſe per circumfuſam ſuæ caliginis nubem erumpente: Tertia, ut ſit determinatum alterum eſſentiæ genus, converſione lucidi radii veluti in orbem ſphæricè convoluta, in cujus circuitu pleno, plena gignendarum rerum perfectio collocatur. Atque adeò ab eſſentia ſimpliciter exiſtente, & virtute ſtabili centro ſphæræ alicujus comparabili, rerum omnium veluti conceptus naſcitur archetypus; rerum eſſe puriſſimum ſcilicet, æternum, ac ſtabile ſemper mente opifice. Ab eſſentiæ dimanatione veluti in rectum, quæ areæ ſuperficiali comparabilis eſt, rerum progreſſus in generatione poſt conceptum, id eſt, ipſa principia adhuc inconnexa prodierunt, unde & eſſe ſimplex, & determinatum, donec paulatim radiis in circuli figuram coëuntibus, cœperunt obſcura compoſitionis rudimenta; indefinita tamen propter naturam ſuperficiei; unde & afflatu ſimpliciori prima elementa mundi ſunt propagata.

Mundani ſyſtematis productio facta eſt ad normam lucis ſphæricè diffuſa.

Ex eſſentiæ verò dimanatione in orbem abſolutum, & ſolidum, ſphæricæ ſcilicet circumferentiæ comparabilem eſſe quoque compoſitum, & determinatum prorſus per hæc inferiora dimanavit. Vides igitur quomodo ad lucis motum phyſicum tota hæc corporea mundi moles paulatim fuerit evoluta.

Sol S. Triadis ſymbolum.

Porrò nihil in mundo divinæ Trinitati reperitur Sole ſimilius. In una enim Solis ſubſtantia tria quidem inter ſe diſtincta ſunt, pariter & unita. Primum eſt naturalis fœcunditas ſenſibus imperceptibilis. Secundum, manifeſta lux ejuſdem ex fœcunditate manans, ipſi æqualis. Tertium ab utroque vis calefactiva, penitus par utrique: Fœcunditas Patrem refert: Lux verò intelligentiæ ſimilis Filium per intellectum conceptum: Calor Spiritum amoris repræſentat. Quæ omnia pulcherrime hoc divino ſanè epiphonemate indicat.

Verùm ut hi gradus lucidorum meliùs intelligantur, paulò fuſius de iis ratiocinandum duxi; ut quanta Lucis & Umbræ cognitio in ſecretiori Philoſophia myſteria aperiat, cognoſcatur.

Epichirema II.

De deſcenſu Luminis æterni in creaturis.

Nihil in hoc ſenſibili rerum ambitu eſſe, quod non eſſentiam, vitam, motum, ab infinita illa Luminis fœcunditate participet; ſubtili ſanè, & profundiſſimo epiphonemate declaravit dilectus Dei diſcipulus Jacobus Apoſtolus: *Omne datum optimum, & omne datum perfectum deſcendens à Patre luminum, apud quem non eſt transmutatio, neque viciſſitudinis obumbratio.* Quæ verba cùm totius Theologiæ veluti quædam ſint epitome, ſingula, quantum ingenii vires permittent, explicemus.

Cùm igitur omnis creatura ſit optima: Datum autem deſcendens à Patre luminum ſit optimum; videtur ipſum donum Deus eſſe, cùm nihil dari poſſit, quod infinitæ potentiæ ſuæ non ſubjiciatur, neque quicquam dari, quod in eadem Dei potentia non contineatur. In potentia autem boni bonum eſt; ſed optimum non eſt, niſi unum ſimplex ἄτομον ϗ ἄμερες Communicare itaque, niſi ſe ipſum; & cum veluti optimum, ſui ipſius diffuſivum ſit, neceſſariò ſe ipſum communicabit: erit igitur Deus, & creatura unum & idem: ſecundùm modum quidem datoris, Deus æternus, infinitus, incomprehenſibilis: ſecundum dati verò rationem creatura temporalis, finita, comprehenſa. Sed tam ſubtile negotium ad lumen veritatis Lydium examinemus.

Forma rerum non eſt Deus.

Rectè Philoſophus formam definit eam eſſe, quæ dat eſſe rei: quæ ita tamen intelligenda eſt, ut non quiſpiam putet, rem à forma eſſe ſuum capere, eſſet enim res antequam eſſet; ſed forma dans eſſe rei eſt ipſum eſſe in omni re, quæ exiſtit; ut eſſe datum rei ſit, ipſa forma dans eſſe. Deus autem eſt omnibus dans eſſe, vitam, motum; abſoluta, & univerſalis forma eſt, quam Platonici per animam mundi, Ægyptii per ſpiritum in omnia diffuſum ſignificabant. Sed quia forma dat eſſe rei cuicunque particulari, forma eſt ipſum eſſe rei; hinc eſt Deus Optimus Maximus dans ipſum eſſe. Non eſt igitur Deus forma terræ, aquæ, aëris, aut alterius cujuſcunque, ſed formæ ipſius terræ, aëris, aquæ, abſoluta forma. Ita quidem, ut Deus forma rerum catholica, formam det ſingulis, per quam exiſtant. Eſt enim forma cujuſlibet rei creatæ deſcenſus à forma univerſali; ita forma terræ eſt forma ejus, & non alterius. Quæ omnia mirabili ſanè ſubtilitate nobis exprimuntur in Apoſtolico epiphonemate, quaſi dicat, Datum optimum deſcendere, Colchodeam, id eſt formarum datorem non aliud à ſe ipſo donare, cùm donum ſuum ſit eſſe optimum, abſolutum, maximum, & catholicum; ſed ex parte recipientis obſtaculum eſſe, quo minus, uti datur, recipi poſſit, eſtque dati receptio deſcenſiva, qua fit, ut infinitum finitè, univerſale particulatim, abſolutum contractè recipiatur. Talis autem receptio, cum à veritate ſe communicantis declinet, eam ad ſimilitudinem quoque, & imaginem vergere neceſſe eſt, ut jam non ſit veritas datoris, ſed ſimilitudo quædam, quam alteritas, diverſitaſque neceſſariò conſequitur.

Quomodo Deus rerum forma ſit per lucem oſtenditur.

Verùm rei obſcuritatem per lumen in lucem explico. Lumen forma quidem eſt univerſalis omnis eſſe viſibilis ſcilicet omnis coloris; eſt enim color nihil aliud, quàm contracta lucis receptio: neque permiſcetur lux rebus, ſed ſecundum modum & conditionem recipientis, deſcenſiva quadam expanſione recipitur, cujus terminatio color ipſe eſt in perſpicuo, ſecundùm unum modum ruber, ſecundùm alium cæruleus, aut puniceus, ſecundùm alium alius; ita ut omne eſſe coloris detur per lucem deſcenſivam, adeoque lux ſit quædam colorum omnium forma bonitate ſua diffuſa in omnia: & quamvis hæc puriſſima ſe communicando diffundat, contingit tamen, ut mixta rebus umbroſis, & opacis, ex varia receptione deſcenſiva, pro varietate corporum, quibus affunditur, varia colorum quoque exſurgat varietas, & miſtura, ut proinde lux ſic recepta non amplius lux ſit, ſed color, vel lux ſic recepta contractè. Quemadmodum igitur forma lucis ſe habet ad formam colorum; ita lux infinita, & forma rerum univerſalis ſe habet ad formas creaturarum. Ita anima noſtra, vis deſcendens ad judicandum univerſalis, eſt una, & ſimplex, tota in toto, & in omnibus organis; etſi oculus, ut videat animam, non ut virtutem univerſalem diſcretivam, ſed eandem cum deſcenſu quodam, ſive contractè recipiat; unde circa propria potentiæ ſuæ objecta tantùm verſatur. Ita ad lucis exemplar ſubſtantialis forma univerſaliter dans eſſe ſubſtantiale in quantum unitas ſimplex novem veluti diffuſis radiis, id eſt, novem modis deſcenſivè ſecundùm modum quantitatis, qualitatis, relationis, actionis, paſſionis, ſitus, loci, temporis, & habitus recipitur, ut ſic denario omnia compleantur. Sed quia quantitas non pure ſubſtantialiter, ſed deſcenſivè cum contractione quadam recipitur; quantitas quoque ſubſtantia non eſt, licet omne quantitatis eſſe ſit datum à ſubſtantia, ſicuti omne colorum eſſe à luce corporea.

Deus omnium nominibus rerum cur appelletur.

Similiter de natura Angelica, humana, brutalique ratiocinandum: ut vel hinc pateat, cur Triſmegiſtus Deum rerum omnium nominibus, & res omnes Dei nomine appellare voluerit: ipſe enim forma operis ſui (propter ſe ipſum enim omnia operatus eſt) ſe dedit mundum ſenſibilem, ut ſenſibilis mundus ſit propter ſe ipſum, ut receptio ipſius deſcenſiva, quæ in ſenſibilem gradum à luce in umbram vergit, bonitatem ipſius ſenſibiliter attingat, luxque infinita uti ſenſibilibus ſenſibili, ita viventibus vitali, rationabilibus rationali, intelligentibus denique intellectuali radio fulgeat. Hinc patet quoque, quomodo creatura ſemper fuerit ab æternitate, ſeu luce æterna, qua deſcendit: cùm enim data æter-

æternitas non niſi contractè ſit recepta, hinc æternitas ſine principio principiativè, & cum deſcenſu recepta exiſtit in mundo. Sed jam his ita declaratis, ad Patrem luminum redeamus.

Pater luminum Deus eſt, in quo nulla eſt transmutatio, nec viciſſitudinis obumbratio. Pater luminum eſt, in quo tenebræ non ſunt ullæ; fons luminum, à quo omne lumen; omnia quæ in mundo ſunt, apparitiones & quædam lumina ſunt unius Dei, qui etſi unus, non tamen, niſi varius in creaturis ſuis apparere poteſt, ut lumen in opacorum corporum coloribus. Deſcendunt igitur varia lumina ab intellectu Patris luminum; & uti hac ratione ſe manifeſtat; eſt unitas ſimplex, & abſoluta; principium numeri; maximæ, & incomprehenſæ virtutis, cujus apparitio non niſi in varietate numerorum deprehenditur: eſt punctum, vis ineffabilis, quæ ſolùm in quantitatibus ab ipſo ſimpliciſſimo puncto deſcendentibus; quaſi luminibus variis notificatur: eſt momentum, vis ſimpliciſſima, & incomprehenſa, quæ ſolùm in ſucceſſivo temporis fluxu deprehendi poteſt; omnia autem ſecundùm numerum in unitate, ſecundùm quantitatem in puncto, ſecundùm fluxum ſucceſſivum in momento, & omnia ſecundùm id, quod ſunt, fuerunt, aut erunt, aut eſſe poterunt, in infinita omnipotentiæ Dei virtute. Eſt enim Deus Optimus Maximus infinita virtus in actu, quæ dum ex natura bonitatis ſe vult communicare, à ſe varia lumina, quæ θεοφανείας appellat Dionyſius, diffundit. In quibus omnibus luminibus divitias luminis gloriæ ſuæ notificat. Sed hæc generatio, quæ fit, voluntariè fit, non habens cauſam, niſi bonitatem ejus; fit in verbo veritatis: verbum enim veritatis ars eſt abſoluta, quæ lumen dici poteſt omnis rationis, juxta illud: *Ego lux mundi.* In hoc lumine, quod eſt Verbum, & Filius primogenitus, eſt ſuprema apparitio, & lumen, & ſplendor Patris. Omnes igitur apparitiones deſcendentes Pater luminum genuit, ut in ſumma virtute, & unitionis fortitudine apparitionum voluntariè bonificarentur omnia apparentia alia lumina, quaſi in abſtracta filiatione omnis filiatio qualitercunque explicabilis, & in univerſaliſſima, arte, omne per artem quamcunque explicabile, & in abſoluta ratione, ſeu diſcretione omne lumen qualitercunque diſcernens, aut diſcernibile. Genuit autem nos in verbo illo æternæ artis, & apparitionis, ut dum lumen oſtenſionis ejus, quod eſt Verbum infinitum, in deſcenſu recipimus modo, quo hujuſmodi in deſcenſu à nobis recipi poteſt, ſimus initium aliquod creaturæ ejus.

Unitas multiplex in Deo conſideratur.

Porrò cùm intellectus noſter quietem, niſi intellectuali natura eam apprehendat, non attingat, ut de potentiæ ſuæ virtute ad actum pergere queat; Spiritus perficiens, ipſi multa lumina præſtat; omnia enim quæcunque creata ſunt, lumina quædam ei ſunt ad actuandam virtutem intellectualem, ut in lumine hoc pacto ſibi donato ad fontem luminum pergat. Videt homo varias creaturas eſſe, & in ipſa varietate illuminatur, ut ad eſſentiale creaturarum lumen pergat. Ita famulus Dei Benedictus totum, vel in uno radio, mundum videt. Nam dum videt aliam creaturam ſine vitali motu eſſe, aliam vivere, aliam rationari; ſtatim illuminatus, videt, & nihil omnium, quæ in creaturarum varietate apprehenduntur, de eſſentia eſſe intelligit. Cùm igitur omnis creatura ſit aliquid contractè, eſſentia omnium, non eſt aliquid omnium, ſed nihil omnium incontractè. Ita eſſentiæ ſenſibilium ſunt inſenſibiliter in ſpeciebus; eſſentiæ ſpecificæ abſque ſpecificatione in generibus; eſſentiæ genericæ abſque generalitate ſunt in abſoluta eſſentia, quæ eſt Deus. Sunt & alia lumina, quæ infunduntur per divinam illuminationem, quæ ducunt, intellectum ad perfectionem; ſicut eſt lumen fidei, per quod intellectus illuminatur, ut ſupra rationem ad apprehenſionem veritatis aſcendat: & quia intellectus hoc lumine ducitur, ut credat ſe poſſe attingere veritatem, quam tamen adjutorio rationis, quæ eſt quaſi inſtrumentum ejus, attingere nequit, & ſic infirmitatem, ſeu cœcitatem, ob quam baculo rationis innitebatur, quodam ſibi conatu divinitus indito, relinquit, & ut incedere poſſit, in verbo fidei roboratus indubia ſpe aſſequendi promiſſum ducitur ex ſtabili fide, quod amoroſo curſu apprehendit; atque hac imbuti quicunque ſine hæſitatione fuerint, omnia à Deo petita infallibiliter Chriſto promittente conſequentur. Habet igitur vis noſtra intellectualis lucis divitias ineffabiles in potentia, quas tamen, cum in potentia ſint, nos habere ignoramus, quo uſque per lumen intellectuale in actu exiſtens nobis pandantur, & modus eliciendi in actum, oſtendatur. Sicuti in agro pauperis ſunt divitiæ multæ in potentia, quas ſi quis ibi noverit eſſe, & debito modo quæſiverit, eas reperiet: nam ibi panis, vinum, carnes, lac, mel, fructus, linum, & lana, & quæcunque ad vitam ſuſtentandam neceſſaria ſunt: etſi non videat oculo, at ratio ipſi lumen præſtat, ut verè ea ibi latere cognoſcat, dum agricultoriæ artis munitus ſubſidio, & gramen, & ſegetes, & omnis generis plantas, & arbores educit, quibus oves paſtæ lanam,

Quomodo Deus ſit omnia.

Similitudo prædicta explicans.

nam vaccæ lac, ſegetes frumentum, linum, ad contegenda corpora neceſſarium ſuppeditat adminiculum. Hoc igitur pacto illuminatus pergit fide, & fructum nanciſcitur vitæ ſenſibilis. Hac ratione in potentia intellectuali agri omnia quæcunque ad vitam intellectualem conſequendam conducunt, continentur, dummodo rectè colatur, & virtutes ejus debitis exercitationibus, modiſque exprimantur. Ad hujuſmodi autem notitiam devenimus per illuminationes eorum, qui virtute, & lumine interno pleni in hujuſmodi agro excolendo multam, & diuturnam operam impenderunt, qui mundi hujus umbroſam fugientes faciem, toto animo lucis incumbunt operibus, Philoſophi, Prophetæ, & Viri Apoſtolici, per quos Dator luminum nobis revelavit theſaurum abſconditum, & modum cuſtodiendi agrum; & leges, & præcepta, quibus, herbis noxiis, & infrugiferis, loliiſque exſtirpatis, in ipſo arborem vitæ plantare, atque excolere poſſimus.

Epichirema III.

Lux æterna quomodo in creaturis ſit, & quomodo creaturæ lumen in lumine cognoſcant. Effectus Solis & Lunæ omnis creatæ ſapientiæ ſymbola ſunt.

Archetypi mundi ſeries.

SOl primò Angelici intellectus, objectique; Luna verò humani intellectus objectique eſt viſibilis expreſſio. In Sole lux eſt limpida, ſincera, ſine macula, ſine nube, umbra, & caligine; in Luna verò umbroſa, & variis permixta lux viſitur: ille ſine imagine, & ſpecie; hæc ſua ſibi ſpecie, & imagine conſtans. Sol igitur, & Luna, ingentia mundi lumina, omnem nobis creatam ſapientiam inſinuant; omnem divinam apparitionem exprimunt. In Deo prima eſt ſubſtantialis, & increata ſapientia; poſt Deum Angelus; poſt hunc homo, divinæ conſortes ſapientiæ ſunt; irrationale verò cuncta luce privatur. Divina ſapientia immutabilis eſt, in ſapientia, identitate, bonitate, virtute, pulchritudine, luce, & claritate perſeverans, ab omni inſipientia, alteritate, malitia, diſſimilitudine, tenebrarum, umbrarumque caligine immunis. Angelica autem, & humana creaturæ vagæ, ſunt quidem ſapientiæ capaces, divinæque imaginis, ac lucis naturalia quædam ſpecula, vel ut meliùs dicam, arcana quædam divini fulgoris promptuaria: quia tamen haud æterna ſunt, ſed ex non eſſe prodeunt, lapſa tandem à Deo, inſipientiæ, inæqualitati, diſſimilitudini, permiſtioni, paſſionibus obnoxia evaſerunt: irrationalia verò liberi ex ſortia conſilii, ut quorum in hominis manu verſentur habenæ, à ſuo ordine non deciderunt; quod enim docile ad ſapientiam Deus non fecit, in inſipientiam mutari non potuit.

Epichirema IV.

Omnis cognitio lux eſt, à luce primigenia infinita procedens.

Quomodo Deus cognoſcatur ab Angelo, & homine per lucem declaratur.

POrrò cum Deus præcipuus, & totius naturæ Sol ſit, & ſupremum totius cognitionis objectum, omnis vis cognitrix (in quantum fieri poteſt) in Deo, ut potentia in actu connectitur, eſtque veluti quidam ipſius Dei aſpectus, fulgoris ipſius receptaculum, naturaliſque emanatio; ſicut enim lux hæc materialis oculorum objectum naturale eſt, in quod convertuntur, ita unaquæque vis cognitiva nititur in Deum, ut in proprium ſubjectum, ut in verum Solem, ut in finem, ſuumque ultimum conſervatorem. Sed hæc lux infinita, non eodem modo, non eadem facie, eodemque aſpectu intellectui, rationi ſenſuique revelatur: intellectui enim revelatur in lumine; rationi in umbra; ſenſui in tenebris; ab intellectu Angelico clarè, & nudè conſpicitur; ab homine per umbrarum ſimilitudines; ab irrationali in tenebris, & totius lucis privatione. Lux autem ipſa in Deo eſt; & Deus eſt. Lumen verò prima eſt lucis emanatio, directuſque lucis radius; umbra luminis eſt aut refractio, aut reflexio: tenebræ autem dicuntur luminis privatio: lux in Sole eſt, & nativa quædam Solis claritas: lumen eſt, quod directo, & irrefracto radio à Sole derivatur uſque ad mundum elementarem: umbra eſt luminis quædam per refractionem diminutio: tenebræ ſunt lucis omnimoda privatio. Quamdiu itaque per ſimile medium fertur unus continuus, directus, & infractus lucis radius, lumen eſt; ubi verò in medio denſiori diaphano, opacove fractus ſpargitur, umbra cenſetur: at ubi medium adiaphanum ſolidum opacum, uti in terram incidit, illic tenebrarum eſt initium, ibi totius lucis occidit, interitque ſpecies. Qui gradus lucis & umbræ omnem nobis Univerſi diſtributionem ob oculos ponunt. Deus in regione lucis eſt, lucem habitat, teſte Divo Joanne, inacceſſibilem; Angelus in regione luminis; homo in regione umbræ; animal in regione tenebrarum; lux prima in ſe ipſa; lumen directum in ſpacio empyreo; umbra in ſublunari; tenebræ in viſceribus terræ. Aliter igitur patet Deus lux pura in Angelo, aliter in homine; aliter in animali: Divina enim ſpecies in Angelico intellectu recepta, lumen eſt indeficiens, omnis

Angelus, homo, brutum, quì cognoſcant.

omnis maculæ, refractioniſque expers: in humana verò ratione recepta divina ſpecies umbra eſt, dum ſenſuum miniſterio impedita, non niſi per ſpecierum ſenſibilium umbras, effectuſque rerum naturalium veluti in ſpeculo Deum intuetur. In animali verò totius lucis divinæ extinctio eſt. Sicut enim in præcedentibus duas Lucis ſpecies eſſe oſtendimus, Lumen, & Umbram;ita duplicem quoque creatam conſtituimus Angelicam, & humanam, ob quas omnia, quæ in mundo ſunt condita ſunt.

Epichirema. V.

Deus fons lucis eſt, & Angelus primæ lucis ſpeculum; ſecundum ſpeculum, homo.

IN præcedentibus dictum eſt de ordine transfuſionis lucis infinitæ in inferiora; nunc qua ratione recipiatur divinæ lucis ſpecies in inferioribus, dicendum eſt. Deus igitur totius lucis fons inexhauſtus recipitur ab Angelo immediate per medium lucidum, clarum, proximum, Deoque vicinum, nulla intorſionis, offenſioniſque imperfectione fœdatum: neque quicquam inter Deum, & Angelum intercedit, quod divinæ lucis in Angelicum intellectum diffuſionem impedire, aut ei obicem ponere poſſit; ſed receptam divinæ lucis imaginem; ceu ſpeculo quodam lucis primo, per medium diſſimile, & refractionibus, intorſionibuſque obnoxium reverberat in intellectum creatum ſecundum, ſcilicet hominem; eſt enim Angelicum intermedium veluti umbra quædam, qua inter Deum, & hominem frangitur divinæ lucis irradiatio, quave divini Solis ardores humanæ fragilitati intolerabiles divinæ lucis radii quodam modo coërcentur, & conſequenter inter nubem, & Solem divinæ claritatis umbra cauſatur, quam umbratilis, & imperfecta noſtra cognitio ſequitur. Cùm præterea homo materialis ſit, & ex terrenæ fæcis compoſitione concretus, Lux veluti in opaco corpore fracta, ulteriorem lucis negat diffuſionem. Sicuti igitur humanæ umbræ cauſa eſt inter Deum, & hominem, Angelicæ nubeculæ interpoſitio; ita interpoſitio inter lucem Angelicam, & humanum corpus, tenebrarum in animantibus cauſa eſt. Iterum, Deus cògnoſcibilis eſt ab Angelo, ut in cœlo, ab homine ut in nubibus, ab animali ut in terra. Sed ut hæc meliùs pateſiant: Notandum eſt, omnem vim cognitricem, ut paulò ante diximus, quadruplicem eſſe, increatam, Angelicam, humanam, animalem, è divino oculo quandoque in creatione emerſiſſe, quæ ad invicem ſe habent, ut colores ad lucem. Optimè igitur divinum oculum Lucem dicemus, Angelicum Albedinem, humanum Rubedinem, animalium Nigredinem. Sicut enim Lux fons, & initium, & perfectio colorum omnium, cunctis coloribus longè præſtantior; ita & divinus oculus omnium oculorum initium, & fons eſt: & ſicut omnis color tribus præcipuè, duobus extremis cum medio exprimitur, ita & creatus intellectus trinus eſt. Sicuti etiam omnis color ſpecies quædam eſt, & emanatio lucis, omnis quoque creatus oculus divinæ increatæ aciei ſpecies eſt, & ſubſtantialis emanatio. Divinus igitur oculus cauſa, & fons omnis coloris; Angelicus verò primæ lucis ſpeciei albedini, humanus rubedini, animalis denique nigredini aptè comparabuntur: ita ut ad divinum oculum ſe habeat Angelicus, ſicuti candor lucis meridianæ; humanus ad hunc ſicuti nubes rubicundæ, ſeu puniceus auroræ color; animalis verò ſicuti nox, tenebræ, caligo nigro colore indigitata. Quæ omnia ſequenti tabula comprehendimus. *Quomodo ordo cognitionis ex coloribus pateſiat.*

Deus.	Angelus.	Homo.	Animal.
Mens.	Intellectus.	Ratio.	Senſus.
Lux.	Lumen.	Umbræ.	Tenebræ.
Lux.	Albedo.	Rubedo.	Nigredo.
Supercœleſtia.	Cœlum.	Nubes.	Terra.
Lux perpetua.	Meridiana.	Crepuſculum.	Tenebræ nocturnæ.
Ignis.	Aër.	Aqua.	Terra.

Vides igitur, quomodo Angelus, & Homo, divinæ lucis influentia per unionem in Deum evadant, quiſque pro ſpeculationis ſive viſionis conditione: Angelus in Deum elatus, tanquam in objectum ſimpliciſſimum, æternum, immenſum, optimum, veriſſimum, ſine ſpecie, comtemplationis vi unus cum eo efficitur: humani verò ſpeculi objectum, unio Dei, & Angeli exprimit, in quantum homo Deum non immediatè, ſed ſub nube Angelica pervium, & diaphanum cognoſcit. Deus videtur ab Angelo, ut Sol Albus, & candidus, nulla nubis macula, aut coloris ſpecie attritus;ab homine, ut Luna, rubens ſub maculoſa facie veluti ſub reflexo ab Angelico lucis ſpeculo angelo, & ſub nube, & caligine; ab animali, ut terra nigra, tenebro-

ſa, opaca, radiis lucidis impervia, & inacceſſa ſpectatur. Angelus, & homo medii ſunt colores, qui divina luce, aut in nubem, aut in ſolidum corpus tendente, naſcuntur: Deus, ut ignis; Angelus, ut aër; homo, ut aqua; animal, ut terra. Deus, ut mens; Angelus, ut mentis conceptus; homo, ut vox; animal, ut ſcriptura. Atque hæc ſunt quatuor præcipua univerſi entia; hæc vera, & ſubſtantialia mundi elementa; hæc illa animalia oculis, ut Scriptura teſtatur, ante & retrò plena; oculi enim eorum ſunt cognitivæ facultates, quæ præfatis hiſce quatuor inſunt; mens divinus eſt oculus; motus Angelica acies, ratio humana; ſenſus uterque animalium oculus eſt. Ex his patet, quomodo Angelus ſine ſpecie, & imagine; homo verò cum ſpecie, & imagine intelligat. Angelus enim, ut diximus, Deum videt purum, ſimplicem, ſine ulla miſtione, ſine ſpecie, & imagine, ut mundanum, & lucidiſſimum Solem, in quo nullam deprehendit effigiem, umbram, nubem, aut caliginem. Hic autem cùm vi cognitionis primus evadat in Deum, recipiaturque in Deo, fit, ut Deus ab Angelica inſitione, & conjunctione aliquo modo dicatur umbratilis, effigietur politiſſimo ſimilis ſpeculo indita ſpecie, atque effigie adumbrante. Hæc enim effigies eſt Angeli in divino ſpeculo tanquam potentiæ in objecto receptio, & inſitio. Sub hac itaque Angelica effigie, imagine, & umbra divini ſpeculi, humanus intellectus, poſt Angelicum intellectum ſecundo loco in Deum evadit: humanus enim intellectus, qui Angelicus in Deum proceſſit, Deum ſpeculatus per ſpeciem, ſive Angelicam imaginem, Deum cernit per Angelicæ ſpeciei, & imaginis umbram per quam Deus non ſecus intellectum noſtrum pellucet, ac per lunare ſpeculum ſub umbra, & inſitione maculoſæ Lunæ vultus noſtris oculis demonſtratur. Ex his liquet præterea, cur viſibilis iſte mundi Sol radiis ſuis exſuperantiſſimis infirmam noſtrorum oculorum aciem hebetet, obtundatque, in tantum, ut eum nulla ratione irretortis oculis ſuſtinere poſſimus; Luna verò temperatis ignibus, mitioribus lucis ſpeculis ſe ſe nobis innoxio obtutu ſpectandam præbeat. Eſt enim Solis Angelici intellectus, ſublimioris videlicet oculi, objecti veſtigium; Luna autem, id quod noſtris intellectibus à natura objectum, atque repræſentatum eſt, congruè & ſine læſione videtur. Sol viſibile ſignum eſt totius Angelicæ ſcientiæ, & contemplationis; Luna verò viſibile itidem ſignum humanæ ſpeculationis, & ſcientiæ: Angelico enim intellectui patet divinus Sol, purus, & ſpeculum ſine macula, & ſine imagine: humano verò innoteſcit & Luna maculoſa imagine conſpicua. Plura hoc loco dici poſſent de mira hujus inviſibilis Luminis in triplicis mundi, Archetypi, intellectualis, rationaliſque effectibus. Verum cum hæc omnia Theologiæ noſtræ Hieroglyphicæ reſervaverimus, hìc tantùm obiter ea indagare valuimus.

Modi diverſi cognitionis, Angeli, & hominis.

Theologia Hieroglyphica.

Epichirema VI.

De lumine intellectuali.

UT omnium intellectuum videas colligationem mutuam, ſcito in primis eſſe ipſum atque ipſum unum, quod ex ſupereffluenti bonitate extra ſe in alia quoque naturarum genera fluxit, paulatim delapſum veluti per gradus à perfectiſſimis naturis per imperfectiores ad imperfectiſſimas defluxiſſe, & demum deficere in materiam primam, quæ prope nihil eſſe videtur. Hinc in Déo colligimus eſſe quoddam abſolutum rerum, & ſupereminens, in intellectu eſſe intelligibile, in anima eſſe naturale. In primo igitur ante ſpecies rerum per modum maximè unius collocantur. In ſecundo, ſive intellectu per modum idearum plurium in mundo quodam exemplari, atque intelligibili primo. Quanto deinceps inferiorem ordinem mundi res obtenent, tantò magis & ab ipſo eſſe intellectus primo deficiunt, & ab uno delapſæ in multitudinem, modum quoque ſuæ cognitionis magis mutabilem, & partitioni obnoxium trahunt; quam divinam mentē Maximus Tyrius Philoſophus rectè Soli comparat, cujus poteſtas eſt uno ſimul intuitu cœli, & terrarum opera omnia latè inſpicere; humanam verò, inquit, more viatorum, non niſi mora longiſſima, atque diverſis temporibus univerſi regiones peragrare. At prior ille eſt, quam Plato mundi Parentem, atque Opificem vocat: ſed neque nomen enunciat, quod minimè novit, neque colorem prodit, quem minimè vidit; neque denique magnitudinem exhibuit, quam nunquam attigerit. Tota autem ab integra, non niſi vacuæ, atque in ſe contractæ illabitur menti, quæ tum demum ſeſe illam videre perſpicit, atque in actum ſuum reflectitur; cum adeò recta eſt, & valida, ut aciem ſuam ſinceriſſimam illam in lucem poſſit intendere, cujus aſpectus neque caliget unquam, neque gravata compedibus virtus nimium ad terrena revellitur; quin potiùs juxta conſilium Tyrii, aures ad terrena, & ſenſibilia protenus obſtruat, ſeque ipſam duntaxat veriſſimo rationis influxui, & divini amoris gubernationi commendet.

Elegans ſimilitudo.

Sunt

Tres Claſſes intelligentium.

Sunt igitur claſſes intelligentium rerum præcipuæ tres, Deus, Angelus, Anima. Deus nihil ſuſcipiendo intelligit; ſed per comprehenſionis modum omnium in ſe ipſo, ſcilicet facultatem ſuam communiſſimam diſtribuit in inferiora ſingula. Medius Angelorum ordo capit ideas univerſales à ſuperiore Bono, ac diſtribuit inferioribus, atque per Dei lumen rerum omnium effectivum, earundem rerum ſpecies haurit, atque intelligit. Animæ rationales capiunt rerum ſpecies, in inferiores non diſtribuunt. Quæ omnia per Lucis & Umbræ rationes declaramus. Hæc ergo tibi potiſſimum quatuor ob oculos pone. Finge primo Lucis divinæ radium à ſuperna Mente diffuſum. Secundò, ſpecies ſive ideas, rerumque creandarum rationes in ipſo radio veluti lumina exiſtentes. Tertiò Mentes, quæ radium hunc in continuum manantem, ſuſcipiant. Quartò, ac poſtremo, iſtius tam fœcundi radii fœcundarum Mentium vires, atque actiones. Primùm enim divinus ille Radius, prout in ſimpliciſſima Dei unitate conſiſtit, ſimplex eſt prorſus, atque uniformis, idcirco & ideam unicam offert divino oculo; ſed illam interim per multos eſſendi gradus medios rebus gignendis communicabilem. Quò autem idea à divina unitate magis recedit, hoc formam magis multiplicem induit, in colorum miſturam deſinens; uti linea à centro producta in ipſo eſt individua, recedens autem longiùs, in portiones plures extenditur. Simpliciùs igitur radium capiunt Mentes ſuperiores; reliquæ verò quo magis declinant, eò multipliciùs.

Modus intelligendi humanus quis ſit?

Quod autem ad intellectionis modum attinet ipſis humanis mentibus abditiſſimum, ſtatuit illum Plotinus verſari ſemper circa divina modo quodam indiviſibili; mihi tamen ſecundum receſſum ab intellectu primo, ac propter affectionem ad potentias inferiores non nihil quoque à ſummi Boni ſtabilitate deſciſcere, & mutabilitatis umbram induiſſe videtur, in qua nihilominus ſupra facultates animæ cæteras naturæ unius, ac ſtabilis imago pulcherrima ſemper eluceſcat. Quare & tres illius agentis intellectus particulares aliæ veluti ſpecies à pleriſque recenſentur: Influere nimirum: Abſtrahere: atque intelligibilem ſpeciem procreare. Influxus fit à primo ente ad ultimum per ἀνάλυσιν: Abſtractio ab infimis ad ſumma per σύνθεσιν: Intelligibilis ſpeciei productio ad normam lucis, & colorum, ipſo Philoſopho teſte contingit, hac comparatione. Sicuti enim lumen efficit colores actu viſibiles, qui in abyſſo abditi de ſeſe non niſi potentia viſibiles ſunt; ita intellectus agens ea quæ ſunt de ſe nobis poteſtate intelligibilia, ut intelligi poſſint, actu, efficit: & ſicuti lumen colores efficit actu viſibiles eos non videns, ita intellectus agens actu efficit intelligibilia ea non intelligens: & ſicut denique lumen colores efficit de potentia viſibilibus actu viſibiles; dum partim quoque eorum ſimulacrum, ſive materiam in medio, & in organo viſus, ſive in oculo producit; ita intellectus agens efficit omnia actu intelligibilia, dum rerum in mente poſſibili intelligendarum imagines ab omni materiæ contagione remotas producit: & ſicut denique lumen in ſua functione obeunda nullo utitur inſtrumenti corporei miniſterio, ſed ſola ſui præſentia colores actu viſibiles efficit; ita & intellectus. Hæc autem ſingula veluti in momento præſtat, ac celeritate tanta in pleriſque, ut ſuamet inter diſcurrendum veſtigia concitatus animus ægrè aut obſervare, aut proſequi poſſit. Unde & Plotinus intellectum hac ratione conſideratum non incongruè appellat, Lumen mira dexteritate perpetuò in ſe reflexum.

Epichirema VII.

Lux Rationalis, & Phantaſtica.

Tantum ineſt umbrarum, & caliginis imaginatrici facultati infernæ animæ parti, ut quæ vel ipſi naturæ conceſſa non ſint, ſibi ut fingat concedi liberum putet; ac ſanè in errores fœdiſſimos hæc nos citò conjiceret, niſi lux Rationis lumen præberet, erroneoſque hujus impetus, objurgans acriter, increpanſque tanquam è ſpecula cohiberet: namque hæc in alium rerum apparatum in altius rerum theatrum conferens ſpectra inania cum ingenitis rationibus confert, mox & bonos promos condos imitata, quæcunque ab illa exegeris acri ſcrutinio poſtquàm invenerit, elargitur. Eſt igitur Ratio, ſeu cogitatio, vera intelligentia quædam latius explicata, quæque modò ad imaginationem devoluta perque ipſam ad ingenium animalis, univerſales characteriſmos ad particulares uſque derivat; modò has cum illis clarè componens, quo diſſentiant, quove conſentiant, diſcernit, & judicat; adeò ut diſcurſum ejus, vel ipſi Metaphyſici perfectè circularem aſſerant; atque pro varia diſcurſus ratione, varia quoque nomina ſortiatur. Etenim quandiù circa ſe ipſum volvitur, atque in ſe reflexa contuetur, propriè rationalis apparet totius converſionis meta; centrum perfectionis, cum ad intellectualem ſeſe naturam recipit, ipſamet intellectualis efficitur; cùm ad imaginationem, animalis, & phanta-

Rationis motus.

taſtica, ut non ineptè illud ex antedictis ſtatui poſſit, veros diſcurſionum circulos neque in phantaſia, neque in intellectu ipſo veluti ſubjectis eſſe collocandos, ſed potiùs in Ratione media. Nam cùm Intellectus ſtabilis ſit, actionem non niſi ſtabilem producit, qualis ex orbe Solis puriſſimo fluit, dum lucis ſuæ radium in hæc inferiora demittit; ille enim lucet per lumen, atque vivificam qualitatem, orbes cœlorum perrumpit intermedios, naturamque æthercam tranſiens, per aërem demum, atque elementa cætera uſque ad univerſi centrum permeat; motum tamen alium à cœleſti nullum habet, nec propriè ad corruptibilem hanc regionem pervenit, ſed contingit tantum ſecundùm radiorum ſcilicet continuam dimanationem. Sunt itaque in Intellectu quidem omnium circulorum ideæ perfectiſſimæ, & maximè ſtabiles; ſed quia propriè non movetur, nec diſcurrendo circulum facit, ipſa Ratio intellectualis Intellectus radio percuſſa, atque ex illo non aliter, quàm ex puncto linea, ſive ex lucido corpore radius naſcitur, primam aſcenſus, deſcenſuſque ſemitam ducens, in quo profectò ſimplex, & primum apparet totius converſionis rudimentum, quale in linea orbiculariter reflexa. Ex hoc principio aſcenſus, deſcenſuſque circuitus primi, ut diximus, fiunt in longitudinem ſolam, & ſecundùm relationem, quæ fit æquivocè ad idem commune punctum, ſive principium: eamque converſionem ideo metaphyſicam dicimus, & ab intellectu dependentem, quòd quamvis Ratio ſit cauſa proxima, hanc tamen non à Ratione, ut ratio eſt, perfici videamus; ſed quatenus ab actionum radio, ac mente ſuperiore formatur. In Phantaſiæ ſenſu verius converſionum umbras quaſdam, & typos rudiuſculos, quàm ſolidos circulos, poſſum animadvertere; non quidem propter ſtabilitatem nimiam, ut in intellectu uſu venerat, ſed propter motionis ἀταξίαν: nam quamvis aſcendat, deſcendatque, variè etiam componat, ac dividat in orbem; tamen hoc minimè continuum venit, niſi intercedens Ratio ſpectrorum mobilitatem infuſæ deſuper mentis ſtabilitate vinciat, & refrænet: illa enim rerum addiſcendarum formulas partim ex ſe ipſa poſſidens, partim ex alto hauriens, intelligentiæ lumen in phantaſiam defert, uti Lunæ corpus cæterorum planetarum, & ſyderum radios in orbem hunc elementarem: unde & Phantaſiam efficit Ratio, & ab eadem rurſus afficitur juxta diverſas objectorum ſpecies, quæ per intellectus lumen abſtractæ, & per rationem ſublatæ altius expenduntur, donec in orbem revolutis omnibus,

Motus Phantaſiæ.

Concretam exemit labem, purumque relinquit
Aethereum ſenſum, atque aurai ſimplicis ignem.

Itaque divinus ille radius à Sole æterno in orbem continuum manans, à mente per animam in naturam, atque materiam tranſit colorum umbris obfuſcatus, in qua tandem fingit extraneas quaſdam umbratiles tantùm ſimilitudines, ut lumen colorum imagines in objecto ſpeculo repræſentat: nam ex puris paulatim fiunt impuræ, dum à contrariis coinquinantur; unde & ex unitis diſſipatæ, ex univerſalibus ſingulares, ex ſtabilibus planè inſtabiles, atque caducæ, priſtinam requirunt puritatem, atque ex humili in altum raptæ, ipſius magni Dæmonis, ut Aegyptiorum more loquar, Amoris, videlicet quantum in ipſis ſitum eſt, rurſus emergunt. Quocirca & animus inferioris mundi colonus, ob commercium, & converſationem intelligentiarum, partim fugacis corporis, ceu profugus fato, terris jactatus & alto, aſſumit ipſe quidem per ſenſum has à materia pollutas rerum ſimilitudines; deinde collectas per phantaſiam, purgat, colatque per rationalis potentiæ cribrum; ligat poſtremo cum univerſali mentis idea, fruiturque jam Pſyche pulchærrima ſui complexibus mariti, cœleſtis Cupidinis ſcilicet, ubi pota nectare, nepenthes ſatura, atque ambroſiæ, menſiſque paulatim aſſueſcit ſupernis. Atque ita hominis anima per reflexi radii in ſublime labefactatum orbem ex deſcenſu in multitudinem penè reſtituit. Quod ſi hujus converſionis obſcuram quoque in rebus ſenſibilibus imaginem voles; rurſus ad Solis actionem te converto, diligenter obſervans, quomodo ex orbe illius ampliſſimo, vel potiùs diametro, per foramen anguſtum in objectum parietem illarum conum pyramidalem formet, atque in ipſo foramine parietis proximi ſic radii obliquati in continuum proferuntur, ut tranſverſi penitùs, parique proportione depreſſi, quem dudum colligebant, in oppòſitam alterius muri planitiem decidant, orbemque fulgidum ad Solis ſimilitudinem referant; uti libro ſecundo hujus fusè oſtenſum eſt; tantò ſanè ampliorem, quantò à foramine longiùs tranſverſi radii in continuum prorogantur, adæquaturi ſcilicet globi Solaris amplitudinem, ſi æquali ſpacio à cono deciderint primum atque à Sole defluxerint. Ita & idearum influxus à ſuprema vita in inferiorem derivati, ex anguſtiſſimis maximè in anguſtiam particularem rediguntur, donec à materie, atque corporibus reflexi, iterum in humanos animos ex ſingularibus facti univerſales, amplitudine priſtina potiantur.

Unio animæ cum cœleſtibus.

Epi-

Epichirema VIII.

Quomodo lumine creatura Creatori perfectè uniatur.

NEmo mortalium Solem, uti eſt, irretortis oculis ſuſtinet, niſi medium inveniat, cujus ope lucidiſſimam caliginem intret. Hujuſmodi verò media ſunt vitrea ſpecilla diverſis coloribus tincta, hiſce enim intermediis ſplendoris ſumma vis infringitur, ut radium ſuſtinere poſſit. Vitrea verò in hanc qualitatem, primò ex cinere, & arena reliquis terrenæ miſcellæ fæcibus, per ardentiſſimum ignem in fornace multo tempore perpurgata, variaque politione adhibita, tandem in ſubſtantiam clariſſimam, limpidiſſimam, aërique puriſſimo ſimillimam exſurgit. Haud diſſimili ratione anima perpurgata evadit ad unionem lucis æternæ, intratque caliginem, quæ juxta Divum Dionyſium nihil aliud eſt, quàm lumen inacceſſum Divinitatis, ac incircumſcripta; penituſque interminata, & ſuperfluentiſſima plenitudo, ſplendidiſſima pulchritudo, ſerenitas denique & dulcedo lucis æternæ, qua lumini æterno unitur ea, quæ ſequitur, ratione. Admiſſa anima contemplativa ad caliginem divinam, cùm in ea ſit pars intellectiva, & affectiva, illa, quæ & Intelligentia, intuetur quodammodo in nebula Dilectum, dum eum per vicos, & plateas, id eſt in ſingulis rerum creatarum ordinibus veluti ſpeculis quibuſdam latentem luſtrat, & admiratur; qui tamen intuitus adeo obſcurus eſt, ut intuendo non intueatur anima. Itaque jacere cenſetur ante domicilii tenebroſi januam, vel adyta, ibique clamore, gemitu, ſuſpiriis; votis, ſupplicatione repetita poſtulare, manifeſtare ſibi deſideratam toties faciem, & ut facilius, quod intendit, aſſequatur, exuto rerum terrenarum amore, caducarumque voluptatum etiam licitarum, perfecta ab renuntiatione, carniſque titillatione, per continuum mortificationum exercitium, corporiſque caſtigationem ſuppreſſa, quibus veluti in fornace, ardentiſſimo amoris divini igne excocta anima, terrenæque affectionis fæcibus paulatim omnimode exuta, in maximam claritatem inſurgit, radiiſque divinis ſe perviam facit. Similiſque paulatim Dilecto, terrenarum cupiditatum impedimentis nuncio miſſo, per exactam voluntatis cum divina conformationem, dum ad eum anhelat, rapitur pars affectiva, quæ & Voluntas, ad inhabitantis caliginem familiariſſimum congreſſum foris conſiſtente intelligentia. Quocirca elevatur per charitativam Dei ſublevationem, ut Theologi loquuntur, ſupra ipſam intelligentiam; ibi autem conſtituta Voluntas incipit novo quodam pacto per incitatiſſimum affectum in Deum ferri, ab illo amari, ut ſponſa; illum amare, ut unicè dilectum, ab illo dilectionis tenerrimæ ulnis ſtringi; illum ut unicam ſpem ſuam ori ſuaviſſimè apprimere, denique ineffabili ratione æterno lumini puriſſimè conjungi, necti, vinciri, in illud transfundi, diffluere, transformari; ſic Dilectum ſuum percipit, guſtat, eoque fruitur Voluntas unita Deo. Tum verò Intelligentia, ſingulari Numinis favore, & ipſa ad ſuperiora evocatur adyta, & veluti Sancta Sanctorum caliginoſi Templi ingreditur; per denſiſſimam incomprehenſibilis caliginis nubem enititur, ad ipſum æternæ lucis thronum inſtar vitri mundi, omni fæce turbida expurgati, adducitur, ibidem novis ſplendoribus illuſtratur. Et quoniam nemo lucem illam inacceſſam, & incomprehenſibilem ſufferre poteſt, anima in hoc ſtatu conſtituta inſtar vitri cujuſdam lucidiſſimi fulgidiſſimo colore tincti inter Solem, & animam intermedii, irretorto tandem in lucem infinitam oculo fertur. Atque hæc eſt illa altiſſimi gradus contemplatio, tot aſceticorum expetita votis, tot celebrata encomiis, tot nominum obvelata involucris, tot rerum deſignata ſymbolis: quæ uti maximum in hac vita mortali beneficium animæ conceſſum; ita quoque non niſi pauciſſimis, & hominibus prorſus divinis, communicatur.

Transformatio animæ in Deum quomodo fiat.

Contemplationis donum.

SPHÆRA MYSTICA, SIVE TROPOLOGIA LUCIS ET UMBRÆ.

QU A ratione Deum per Intellectum, id eſt lucem cognoſcere poſſimus, in præcedentibus dictum eſt; reſtat, ut quomodo eundem per Voluntatem, id eſt umbram, cognitum adipiſcamur, adeptoque æternùm gaudeamus; ita per elementa quaſi per gradus quoſdam ad ætheream, & divinam ſphæram noſtra procedit conſideratio, in qua corruptibilis motus, & materiæ ſordibus relictis, divina tantùm longè his præſtantiora, longeque digniora ſpeculabimur. Deus itaque lux eſt, lux æterna, ex mente Triſmegiſti ſphæra eſt, nullis circumſcripta terminis, nullis definita menſurationibus, utpote cujus centrum ubique, circumferentia nuſquam; ſphæra luminis infiniti, cujus radius æternæ gloriæ, ſive divini Verbi ſplendor, radius in ſe reflexus, Spiritus ille amoris à Patre, & Filio æterna origine procedens, cujus axis æterna ſubſiſtentia; infinita magnitudinis extenſio, Horizon; infinitæ bonitatis diffuſio, Meridianus; Aequator, juſtitia; Zodiacus duodecim ſignis conſpicuus, duodecim divinarum virtutum emanationes, quas attributa Theologi vocant, ex ineffabili divinæ lucis fonte veluti totidem actinobolismi profluentes. *Creaturæ umbræ ſunt veſtimenti Dei.* Firmamentum rerum omnium ſive poſſibilium, ſive impoſſibilium, divinæ mentis ideæ, & exemplaria, creaturis denique omnibus veluti veſtimenti Dei, ut Rambam docet, umbris quibuſdam exiſtentibus. Ad hujus itaque exemplar ſphæra myſtica conſtituta eſt ſeptem planetarum ſub duodecim ſignorum circulo perpetuò incedentium, diſpoſitione admirabilis, quæ influxu ſuo fœcundo æternæ vitæ fructum myſtico animarum mundo confert. Quæ, ut intelligantur, ſciendum eſt, hanc ſenſibilem mundi machinam triplici ſpacio veluti tribus zonis diſtinctam conſtare: quarum prima mundum, ſive ſpacium determinat ſublunare; umbrarum, & viciſſitudinum regnum. *Miſtica mundi diſtributio.* Secunda mundum, ſive ſpacium ſydereum, lucis, claritatis, & pulchritudinis latibulum. Tertia mundum empyreum, ſive Firmamentum, innumera luminum multitudine coruſcum. Primum ſublunaris mundi ſpacium, Eccleſiam militantem refert, variis umbrarum, nubium, eclipſiumque viciſſitudinibus in ſumma inſtabilitate conſtantiſſimum: luctuum, & militiæ, tentationis, probationiſque regnum; ubi bona malis, læta triſtibus, acerba dulcibus, ita permiſta ſunt, ut nihil ſolidi, nihil ſtabile ſuis promittat habitatoribus. Mundus verò ſydereus ſeptem ſpiritualium chariſmatum, veluti ſeptem planetarum, influxu ſuo myſticum hunc militantis Eccleſiæ mundum ſtabilientium confortantiumque denotat regionem: *Luna.* & per Lunam humidorum reginam quidem, quid aliud denotatur, niſi vivificum ſacri Baptiſmatis lavacrum, qua mentes luſtralibus aquis ab omni inquinamento expiatæ, per Fidem in veram, æternamque lucis ſemitam diſponuntur? *Mercurius.* Quid Mercurius, vis rerum confortatrix aliud deſignat, niſi ſacri chriſmatis myſterium, quo per aquam vitæ animâ regenerata, oleoque delibuta ſalutis, contra omnes Adverſantium poteſtatum machinationes, confortatur, muniturque? *Sol.* Per Solem, ſi quid per aliud, certè luculenter ſignificatur Sacroſanctum Euchariſtiæ Sacramentum, vena vitæ, fons ſalutis, robur, cibus, & nutrimentum animarum, radius lucis æternæ, mentalis mundi Sol fulgentiſſimus, omnium donorum, gratiarumque ſpiritualium penuarium, quo omnia animantur, roboranturque, quæcunque radium tam immenſi luminis ſollicita, ac ſtudioſa diſpoſitione receperint. Quid verò per uniformiter difformem Solis lucem aliud indicatur, niſi hujus militantis Eccleſiæ divinus ſplendor, in qua ſunt diviſiones gratiarum; ecce difformitas: ut Eccleſia Dei aſſiſtat à dextris Dei circumdata varietate; idem autem ſpiritus; ecce uniformitas: & diviſiones miniſtrationum ſunt; ecce diverſitas: idem autem Dominus; ecce identitas: & diviſiones operationum ſunt; ecce multitudo: idem verò Sol, qui operatur omnia in omnibus; ecce unitas. Charitas quoque divina uniformis eſt,

eſt, cùm omnes ad eandem beatitudinem evehat; difformis eſt, cùm nonnullos Arcturi, Aldebaran, Baſiliſci, Spicæ virginis, Caſtoris, & Pollucis inſtar, quoſdam ut primæ, alios ut ſecundæ, tertiæ, quartæ, quintæ magnitudinis illuſtres, atque ſplendidos efficiat. Unicus autem Sol Chriſtus, unica Luna Dei para, mundi hujus myſtici præſides.

Mars. Per Martem nobis Pœnitentiæ innuitur Sacramentum, quo anima Martia quadam fortitudine roborata, bellum mundo, Diabolo, & propriæ carni indicit, peccatorum monſtra vera cordis contritione expugnat, rebellia membra continua corporis caſtigatione ſubjugat; & ſic tandem omnes Diaboli machinas, luminis Fidei ductu victrix profligat.

Juppiter. Per Jovem, dignitatis, poteſtatiſque largitorem, pulchrè nobis indicatur Ordinis Sacramentum, cujus influxu poteſtas, dominium, & perfecta Juriſdictio in animarum adminiſtratione conceditur.

Saturnus. Per Saturnum denique Mortis Symbolum, rectè extremæ Unctionis denotantur myſteria, qua per olei ſalutiferam unctionem homo diſſolutioni proximus ad felicem & beatum animæ tranſitum diſponitur.

Venus. Quid denique per Venerem, niſi Matrimonii Sacramentum notatur, qua conjugibus ſub perpetua individuæ vitæ ſocietate in propagandæ ſobolis gratia inſtituta, fidei, amoris, pietatis, & honeſtatis maritalis gratia conditur?

Zodiacus myſticus. Vidimus ſeptem myſticorum Planetarum in mundum ſublunarem influxum: jam empyrei mundi influxum breviter quoque conſideremus. Firmamentum Zodiaco ſpectabile, appoſitè triumphantem nobis denotat Eccleſiam, Sanctorum regnum, regnum gratiæ, & luminis; ubi nulla mutatio, aut viciſſitudinis obumbratio, ubi neque nox, neque dies, ſed Agnus lucerna eſt. Sub hoc Zodiaco Sol juſtitiæ, lucerna Paradiſi perpetuò decurrens varios illuſtrat Beatorum ſtatus, per duodecim ſigna Zodiaci ſignificatos, in quos gratiarum, & chariſmatum lumina influit. Ita per Arietem animal manſuetum, & ad occiſionem promptum, Martyrum deſignatur ſtatus: per Taurum ſtatus Patriarcharum, omniumque eorum, qui vineam Domini maximis pro honore Dei exanthlatis laboribus coluerunt: per Geminos ſtatus Doctorum, qui voce ſcriptiſque veluti binis Charitatis alis in Deum, & proximum æſtuantes viam lucis æternæ omnibus credentibus aperuerunt; unde ſtatus converſorum per Cancrum notatus emergit: per Leonem Apoſtolici viri, qui divini verbi rugitu, torpentem mundum à veterno mortis ad lumen fidei vitamque ſuſcitarunt: per Virginem quid aliud, niſi immaculatus Virginum ſtatus innuitur, qui ſe ipſos caſtrantes propter regnum cœlorum, voluntaria ſterilitate fructus pepererunt vitæ æternæ, quique cum mulieribus non coinquinati ſequuntur Agnum quocunque jerit? Per Libram apprimè Regum, & Principum beatorum ſtatus intelligitur qui in hoc mundo juſtitiam cum pietate adminiſtrantes divini luminis cultum omni ſtudio, & ſolicitatione procurarunt, per Scorpionem rectè ſtatus pœnitentium, qui in hoc mundo voluntaria corporis, membrorumque caſtigatione, & compunctione cordis ardentiſſima, laureolam acceperunt luminis vitæ: per Sagittarium quid aliud denotatur, niſi Prædicatorum ſtatus, qui corda peccatorum divini verbi jaculis penetrantes in ſemitam lucis direxerunt, & tanquam fortiſſimi venatores, enectis peſtiferis monſtris, vineam Domini ab omni contagione immunem conſervarunt? Per Capricornum verò denotatur contemplantium ſtatus, qui divinæ contemplationis rupem aſcendentes, divinique verbi dulcedine abſorpti, diffuſis radiis, cornuta apparent facie à conſortio ſermonis Domini. Per Aquarium Anachoretarum ſtatus deſignatur, qui in hoc mundo anguſtiati, afflicti, in melotis, & pellibus circumeuntes, in ſolitudinibus errantes, incolatus ſui prolongationem profuſis lacrymarum fontibus teſtati ſunt. Per Piſces denique, quid aliud, niſi turba illa beatorum magna, quam nemo numerare poteſt, quæ in divinæ contemplationis Oceano oberrantes laureolis triumphat, & luminibus pro meritorum proportione unicuique communicatis? Atque hìc eſt Zodiacus myſticus ſub duodecim portis, duodecim nominibus duodecim tribuum filiorum Iſraël in Apocalypſi indigitatus; tabernaculum Dei cum hominibus: cujus lucerna Agnus, id eſt Sol Juſtitiæ Chriſtus. Luna Deipara duodecim ſtellis coronata, id eſt duodecim ſignis circumducta. Stellæ, Sancti, qui ſicut ſcintillæ in arundineto diſcurrent; veluti duodecim ſedibus diſpartiti judicabunt nationes, & dominabuntur populis, & regnabit Dominus eorum in perpetuum. Vidimus igitur myſticum Zodiacum. Jam nihil reſtat, niſi ut practicas quaſdam regulas ex Luce & Umbra deſumptas tradamus, quibus ex tenebris in admirabile illud lumen conſortii Sanctorum emergere valeamus.

Regulæ Tropologicæ.

Quibus Anima ex umbra in lumen emergens, perfectè æterno Lumini, à quo profluxit, conjungatur.

Regula I.

Mundi ſenſibilis contemplatio.

DIONYSIUS ille Areopagita acutiſſimus Theologus, lucem contemplans æternam, quærit, quomodo nos Deum, qui neque intelligibilis, neque ſenſibilis, neque omnino quicquam intelligibilium eſt, cognoſcere poſſimus? Fortè verè dicemus, nos lucem æternam ex ipſa natura, utpotè inacceſſa, & incomprehenſibili caligine, ſuper omnem rationem, & ſenſum recondita, minime cognoſcere: ſed ex creaturarum omnium ordinatiſſima diſpoſitione, ut ab ipſo producta, & imagines quaſdam, & ſimilitudines divinorum ipſius exemplarium præ ſe ferente, ad id, quod omnia tranſcendit, veluti per lucis quaſdam ſemitas tendimus in omnium eminentiſſimam privationem, atque in omnium cauſam. Ideò & in omnibus lux æterna cognoſcitur, & ſeorſim ab omnibus, imò per lucem, & umbram, hoc eſt, ſcientiam, & ignorantiam, cognoſcitur Deus, eſtque ipſius & intelligentia, & ratio, & notio, & tactus, & ſenſus, & opinio, & imaginatio, & nomen, & alia omnia; & tamen neque intelligitur, neque dicitur, neque nominatur, neque eſt aliquid illorum, quæ ſunt, neque in aliqua creatura cognoſcitur, & tamen in omnibus omnia eſt, & in nihilo nihil; & ex omnibus, omnibus cognoſcitur, & ex nullo nemini. Quippe & iſta de Deo luce æterna rectè dicimus, & ex ſubſtantiis omnibus celebratur, & laudatur juxta omnium analogiam, & rationem, quorum eſt Author. Per ignorantiam, ſive caliginem quoque cognoſcitur, ſecundum eam, quæ ſupra intellectum eſt, unionem. Quando intellectus lux ſecunda ab omnibus entibus recedens, deinde & ſeipſum dimittens unitur fulgentiſſimis radiis. Unde & illic imperſcrutabili profunditate ſapientiæ illuminatur. Dixi ſupra, ex omnibus quoque eam cognoſci: ipſa enim lux incomprehenſibilis omnium effectiva rerum, indiſſolubilis omnium concordiæ, & ordinis cauſa; & ſemper fines priorum connectens principiis ſecundorum, & unam univerſi conſpirationem, & harmoniam pulchram faciens. Nam cùm hic mundus pulcher eſſe debuit, & partes ejus non potuerunt eſſe præcisè ſimiles, ſed variæ, ut immenſa pulchritudo in ipſorum varietate perfectiùs reluceret, quando omnia quantumcunque varia, non fuerunt pulchritudinis expertia; placuit Creatori talem varietati concreare ordinationem, ut ordo, qui eſt ipſa pulchritudo abſoluta, in cunctis ſimul reluceret, per quem ſuprema infimorum, infimis ſupremorum connexa concorditer in unam mundi pulchritudinem conſpirarent. Proportio igitur cujuſlibet membri ad quodlibet, & ad totum, ordinata eſt ab omnium Ordinatore hominum, tam majorem, quàm minorem mundum pulchrum creante; ſine quo nihil ordinatum, nihil diſpoſitum, omnia inconcinna exiſterent. Atque hac cognitione illuminatus intellectus uſque ad admirationem illius æternæ ſapientiæ lumen propius accedit; quæ cum ſit vapor, ut Eccleſiaſticus dicit, virtutis Majeſtatis Dei ſuaviſſimus, ejus totam intellectualem capacitatem recipientem odorem admiratur, & inflammatur inenarrabili deſiderio ad odorem illum currendi; ut capiat quem prope eſſe non dubitat. Hac ſpe gaudioſa confortatur, & augetur curſus animæ: quia tamen ob aggravans corpus, quod circumfert, & ſapientiam velociſſimam, quæ attingit à fine ad finem fortiter, comprehendere nequit; à corporeis vinculis ſolvi cupit, & amicitiæ carnalibus vinculis renunciat; neque mori pertimeſcit, dummodo immortalem divinæ Sapientiæ fructum comprehendat, deguſtetque.

Quomodò anima per contemplationem rerum ſenſibilium ad Deum aſcendat.

Regula II.

Lucis proprietates ad imitandum proponendæ.

Contingit autem hoc lumen triplici radio ab intellectu percipi; à Beatis, & viatoribus per contemplationem Deo unitis per radium directum; per reflexum à fidelibus; per refractum ab infidelibus. Primus nullà intermedii opacitate fractus in Lumine luminum abſorbetur. Secundus divinæ lucis pulchritudinem per effectus, & creaturas, quæ ſunt poſteriora Dei, & veluti per cancellos animæ proſpicienti exhibet. Tertius per falſas ſimilitudinum umbras veluti in craſſo, atque umbratili ignorantiæ medio demonſtrat. Quantò igitur anima contemplationis ſtudio ab omni umbrarum imperfectione purgatior fuerit, tantò unioni centrali lucis divinæ fit vicinior: & ſicuti ex cinere, & arena fit vitrum ſplendidiſſimum, fulgentiſſimumque; ita & corpus lucis obſtaculum cinere pœnitentiæ, & mortificationis in-

Triplex radius, directus, reflexus, refractus, tribus ſtatibus hominum comparatur.

in fornace divini amoris excoctum, tandem luci divinæ ſe reddit ſimillimam, atque ad favores lucis divinæ recipiendos aptiſſimam. Hæc ſubjectum, cui inhæret, gratum, pulchrum, utile, commendatione, imò admiratione dignum efficit. In beatis quidem lumen gloriæ; in viatoribus lumen fidei, quorum utrumque, ſi ab anima abſit, nulla verba ſuppetunt, quibus animarum tenebræ, & horrendæ fœditates ſatis deſcribi poſſint. Hoc enim in anima Solis inſtar tanta pulchritudine fulget, ut totius mundi pulchritudo ei comparata nihil ſit; per quid enim Deo, & hominibus ſpectaculum facti ſumus, niſi per fidem vivam, per quam cœleſtem illam Hieruſalem quotidie ſtruimus? Hoc lumine calefacta anima vim calefaciendi acquirit, quam proximo vel exhortatione, vel exemplo prælucendo communicet. Hoc lumine imbutus juſtus, non ſecus ac lux, nulla medii turpitudine, nullo fœtore, aut luto infectibilis, ac inter peccatorum fœdas converſationes ſemper manet idem, lumine in nullo diminuto, aut inquinato. Unde & altera reſultat lucis paſſio, quod ut lux, dives ſit omnium, nulliuſque indigens; ita juſtus, dum divitiis, mundique pompa, & triumphis repudiatis ſe ipſo contentus, beatuſque vivit. Lux iterùm, ut eſt invincibilis, & indomita; ita & lumen in juſto: neque enim tanta eſt caligo, quam non luce duce diſſipet; neque tanta diſtantia, quam non ſuperet; neque ullum agens creatum, quod eam deſtruere poſſit, juxta illud Divi Pauli: *Quid nos ſeparabit à charitate Chriſti, &c.* Uti lux in momento ſe diffundit, ita anima peccatrix ad lucem æternam converſa: adeo velox eſt cœleſtis lucis affulſio, qua mentis umbra, & cœcitas aboletur. Præterea quod lux rectis lineis propagetur, nunquid illa, quæ orta eſt juſto, & quæ fuit rectis corde lætitia? nunquid illi, qui charitatem fidei urgentes, dum cœleſtia meditantur, à creatura, recto curſu in Deum pergunt? animam enim recta linea moveri Dionyſius aſſerit. Quid aliud ſpecierum in obſcuro cubiculo per unicum lucis radium facta repræſentatio denotat; niſi in anima ſuperna luce irradiata contemplationis vis, qua ἀναλφαβήτοις etiam, & nulla literarum ſcientiarumque genere excultis ſubinde, & hominibus Sanctis tanta divini luminis vi demonſtrantur, ut omnes mundi Doctores ſubtilitate, & ſcientia excellere videantur. Hoc imbutus lumine inter arbores philoſophabatur Sanctus Antonius. Hoc Benedictus mundum univerſum, vel in uno lucis divinæ radio vidit, & comprehendit. Sunt enim, ut ſupra dictum eſt, creaturæ omnes veluti lucis quædam divinæ particulæ, quæ dum per ſenſus tanquam per foramina radios ſuos immittunt, quid aliud in obſcuro cordis cubiculo, niſi omnia in omnibus, & omnia in Deo repræſentare poſſunt? Quicunque igitur ad tam ſublimem contemplationis gradum pertingere voluerit, is clauſis omnibus animæ ſentientis feneſtris intra ſe recollectus, clauſo animæ oſtio, cor mundum, & ab omni terrenæ contagionis labe purgatiſſimum, ceu mundum caſtum divinæ lucis radio exponere debet; & in corde proprio quicquid in mundo, ceu in divinæ lucis ſpeculo perfectè contemplabitur. Quæ omnia ut conſequatur, rectà in Deum intentionis radio feratur, divinæ luci nullum obſtaculum per paſſionum, imperfectionumque umbras ponat; ſed quantum poteſt immiſſum lucis divinæ perpendiculari actione, id eſt conformitate voluntatis noſtræ cum divina, in ſe ipſum reflectet: quæ quidem reflexio tantò recta erit efficacior, quantò à rerum caducarum horizonte fuerit elevatior, & normali vicinior; hujus enim reflexæ lucis vi abſcondita tenebrarum, vel minimi caloris mox manifeſtabuntur colores, id eſt, variæ interioris animi affectiones, terrenarumque affectionum fœditates comparebunt, quibus anima lucis ope tandem expurgata in ſpeculum cryſtallinum limpidiſſimum evadet, in quod divini favoris radii derivati, unitique, inflammationem cauſabunt omnium tandem terrenarum rerum conſumptricem. In hoc ſpeculo ſpectabitur liber ille Apocalypticus intus & foris ſcriptus, & ſigillis ſignatus, cujus pagina eſt Verbum æternum, manus ſcribens Filius, calamus divinum decretum, atramentum ſanguis Chriſti, nomina electorum prædeſtinatio, intus ſcripti ad gloriam ordinati, foris ſcripti reprobati ſunt. In hoc comparebit caducarum rerum vanitas; cœleſtium verò voluptatum perpetuitas, & inenarrabilis jucunditas; quibus perculſa mens, veternoſæ moli mox repudium mittit, amorem ſimul, & deſiderium ſcientiæ rerum iſtiuſmodi concipit. Unde licet ante mortalis homo ex ipſo deſcenſu, atque terreni corporis indumento, æger, ſentus, ſquallidus, licet in ſenſibilium ſpectrorum gurgite penè demerſus; per aſcenſum denuo caput attollit, paulatimque à fæce turbida repurgatus veluti ex Cimmeriorum regione in clariſſimam ætheris lucem immigrat; tandemque & Cœli fornicem penetrans, jam ab ærumnis, & cupiditatibus liber, immortalitatem ipſam, ceu poſtliminio recipit,

Lucis proprietates animæ applicantur.

Calefactiva vis lucis.

Philoſophia SS. Antonii, & Benedicti.

ibique cum innumerabili lucis ſobole pernoctando, Lumen luminum aſſiduò contemplatur. Atque hæc ſunt, quæ de Metaphyſica Lucis & Umbræ breviter dicenda exiſtimavimus. Qui fuſiùs hanc Myſticam Theologiam deſiderat, is Oedipi noſtri Ægyptiaci, Syntagma Hieroglyphicum de veterum Theologia conſulat, ubi ex profeſſo omnia huc ſpectantia tractata reperiet. Suffecerint interim nobis hujus Metaphyſicæ fructus longè uberrimi, ut noſmet noſſe diſcamus aſcenſu quodam mentis veluti ex umbra in lucem æternam tranſlati; ut cum multiplicem humanæ viciſſitudinis circulum perſpexerimus, omni bono caduco malum conſitum, & malum bono aſſiduè cogitemus. Amemus hæc omnia tanquam oſuri; oderimus tanquam amaturi, læti in adverſis, in felicibus ſucceſſibus anxii; nunquam tamen nec ſpe inani, nec nimio metu, nec ulla cupiditate tranſverſi, ceu ruptis repagulis efferamur; quod fiet, ſi nos, & noſtra omnia Deo committamus. Da nobis hanc mentem luminum Pater; à quo ceu perenni lucis fonte omnia dona, & chariſmata profluunt; dirige in nos divinæ bonitatis tuæ radium, ut diſſipatis animorum umbris, in cognitionis tuæ amore perſiſtamus.

Sic meus omnis amor, mea vita, omniſque poteſtas
Vni principium referat tibi, deſinat uni.
Diſperge has radiis animæ fulgentibus umbras,
Vt tua ſit mea lux, lux mea ſit tua lux.

F I N I S.

I N-

INDEX RERUM ET VERBORUM

A

Abacus combinatorius. Fol. 182
Accidens nullum per ſe ſenſibile. 96
Acetum plenum vermibus. 727
Acu ſola primi mobilis doctrinam oſtendere. ibid.
Æquinoctiale duplex, ſuperius & inferius. 302
Æthiopes nigri, timidi ſunt. 73
Æluri oculi. 30
Æthnæ repræſentatio per tubum. 733
Aër aliquam opacitatem habet. 52
Agriculturæ tempus. 394
Agon Solis & Lunæ, diei & noctis, caloris & frigoris. 393
Alembicum admirabile. 767
Almucantararum, & Azymuthorum inſcriptio. 314:315:31 :583:616
Altitudines montium Luce & Umbra inveſtigare. 643
Alphabetum Cryptologicum triplex, Latinum Græcum, Hebraicum. 793
Altitudo ignota poli qui reperiatur. 375
Altitudines acceſſas radio Catoptrico metiri. 636. Item, inacceſſas. ibid.
Alphabetum naturale in ſaxis. 708
Alimenta multum poſſunt in anima. 112
Anaclaſtica ars, ſive Aſtronomia refracta. 586
Animalia nigram bilem movent. 68
Analemma pro conicis ſectionibus. 299
——— catholicum. 199
Annulus horologus. 365
Animæ radiatio ad extra. 113
Animal perfectum, ex coitu natum, ſucco ſanguineo pollet. 73
Apogæum, & perigæum, quomodo in ſphæra exhibeatur. 670
Aquarum chromatiſmi experimentum. 53
Aquis immerſus baculus cur fractus videatur. 594
Aquila horologa. 365
Aquarum ad ripas, cur domus, & arbores tantum infra aquam, quantum ſupra eam, extare videantur. 594
Arborum ſylvarumque exhibitiones. 711
Arbores graveolentes capitis dolorem cauſant. 44
Arbor chimica Alberti. 674
Arboris Aquapun mira vis. 45
Arcani rationes tempus per ſpecula oſtendendi. 687
Arcanum Catoptricum. 735. Naturæ. 736
Arcaniſſimus modus tingendi imagines. 715
Arcus deſcribere pro verticali variis modis. 210
Arcus deſcribere ope tangentium. 309. Item, ope fili. ibid. Ope duorum filorum. 336
Arcuum methodus catholica. 313
Archetypi mundi ſeries. 800
Arum herba. 46
Architæ Columba. 673
Armillæ Catoptricæ fabrica. 583
Aromatica nigra cur ſalutaria. 69
Aſtrologus inclinationes naturales ſenſitivas, an certò divinare poſſit? 36
Aſtrologiæ incertitudo. 36.388
Aſtrorum cœleſtium cum Aſtris terreſtribus ſympathia. 398
Aſtrolabium anacampticum. 680
Aſtra cur tardius ſub Horizontem, quam ad meridianum moveri videantur. 94
Atheorum impietas. 780
Atho mons. 643
Athmoſphæræ magnitudo. 640
Attritione quomodo producatur calor, & ignis. 13
Aurora diverſis mundi partibus diverſa eſt. 641
Auroram menſurans machina. ibid.
Azymuthorum, & Almucantararum inſcriptio. 317:319:350:583:615

B

Balneorum electio. 390
Bellum Pictorum cum Scotis. 725
Bonitas Dei. 805
Bonitas vitri. 726
Borax. 50
Botanica horologia. 696
Botanologia. 395
Buxus. ibid.

C

Caloris producendi modus. 13
Calor, quando producatur. 26
Caloris lima ſiccitas quæ. ibid.
Calor, quomodo producatur inciſione aëris per radios ſolares. 27
Calor igniſque attritione lignorum, quomodo producatur. 13
Camphoræ vis, in aquis ardet. 723
Campus ἀνθεσποιοφόρος. 712
Candelabrum polylychnium. 774
Canis rabioſi mirus morſus. 46
Cauſtica ſpecula. 757:765
Caput humanum in monte expreſſum. 710
Cœlum cur in duodecim domos diviſum? 152
Cœleſtium domorum ſyſtema ſecundùm Campanum, & Regiomontanum, cum variis earum appellationibus. 153
Cœleſtis œcographia. 145
Cœleſtium domorum circulos in plano horizontali deſcribere. 321
Cœlum manè rubens cur pluvias, veſperi ſerenum portendat. 65
Cœleſtia corpora dimetiendi difficultas. 637
Cœlum non eſt ſolidum. 574
Ceraſi cortex mirus. 727
Cœlorum craſſities, & diſtantia à terra ſecundùm Ptolemæum. 648
Charta Turcica, quomodo fiat? 714
Chromocritices regulæ. 67.& 77
Chromatiſmus anaclaſticus. 53
Chromatiſmus zoographus. 62
Chromatiſmus botanicus. 60
Chromatiſmus Chamæleontis. 63
Chromatiſmi in ligno nephritico cauſa. 716
Cincindelæ deſcriptio. 15
Cincindelæ lux quid ſit, & cur lumine prædita ſint. ibid.

Cir-

Circuli domorum cæleſtium. 152
Circuli latitudinum, & poſitionum. 155
Circuli horarii. 150
Circulorum Almucantaræ utilitas, & quomodo concipiendi. 149
Circuli declinationum. 155
Circulos meridianos in plano horizontali, verticali, æquinoctiali, polari deſcribere. 331
Circulorum triplex claſſis. 147
Circuli verticales. 148
Circuli altitudinum. 149
Climata totius orbis deſcribere gnomonicè. 337
Climatum in quovis plano deſcriptio. 338
Climatum tabula ſecundùm Ptolemæum. ibid. *Alia ſecundùm Neotericos* 339
Climata diverſa diverſi coloris homines pariunt. 70
Columba horodictica magnetica. 696
Coloris definitiones. 48. *Eiſdem à lumine differentia.* ibid.
Colorum diviſio, & qui medii, qui extremi. ibid
Colorum cum rebus analogia. 49
ad Colorem aureum, qui pertineant, item qui & unde apparentes? ibid.
Coloris in aëre apparentes, & cauſa diverſi coloris in nubibus. 50
Coloris cærulei, cur cœlum & aqua appareat. 51
Colores intentionales. 94
Color diverſarum flammarum, experimento probatus. 24
Coloris apparentis experimentum. ibid.
Colores auroræ & iridis. 25
Colorum miſtura experimento comprobata. 54
Colore ſpeculi tingitur radius reflexus ab eo. ibid.
Colores in vitris apparentes quid? ibid.
Colorum origo in vitris polyedris, trigonis, & Iride. 55, & 56
Colores cauſant anguloſa diaphana corpora. 56
Colores cærulei & viridis equi non videntur. 62. *Volucres capaces omnis coloris, & inſecta.* 63
Colore aureo, cur non imbuantur perfecta quadrupedia. 63
Colorum cauſæ in Chamæleonte. 64
Coloris albi cur oculi puerorum? 66
Color albus, quando fiat in plantis. ibid.
Color niger & ruber in plantis. 60
Colorem mutat regionum natura. 71
Color ſub zona torrida. ibid.
Colores Jaſpidis, quì fiant. 715
Color in humano corpore, quid ſit? 69
Coloris diverſi homines pariunt diverſa climata. ibid.
Color candidus, quid ſignificet in homine. 74
Color in floribus, unde? 60
Colores omnium rerum, & ſemen in cineribus. 114
Color roſeus in Gallis, & Germanis quid portendat. 74
Coloris Vulpini ſigna in homine. ibid.
Color flammeus in facie hominis. 75
Coloribus oculorum diverſis, cur ſolus homo gaudeat. ibid. *Item cur homines diverſis vultibus,* ibid.
Coloris oculorum difficile judicium. ibid.
Colorum diverſitatem in pilis efficiunt diverſæ regiones. 76. *Item, quæ aquæ pilorum colorem mutent.* ibid.
Colorum omnium genera, Sal ammoniacum continet. 58
Coloris diverſi in lapidibus cauſa. ibid. *Cur colores rebus inditi?* ibid.
Colores certis rebus debiti in plaſtica vi continentur. ibid.
Coloris perfectè nigri, vel albi, nullæ gemmæ reperiuntur. ibid.
Colores medii diaphani. ibid.
Colorum mira varietas in argento vivo. 59
Colorem album, quomodo æs recipiat. ibid.
Colore dato homines phantaſticè pingere. 719
Columba Architæ. 673
Cometa quid. 725
Cometarum origo. 8
Cometarum obſervatio facta à Tychone. 668
Conditorem omnia æmulantur. 79
Cryptologia nova. 788
Cryſtalli ferrumen. 59
Cryſtalli horodixis mirabilis. 682
Crucifixus in Achate. 708
Cubus gnomonicus. 349
Cubiculum ut omne precioſo lapide fulgeat. 717
Cycli explicatio. 294

D

DEi ſapientia in mundi fabrica. 637
Deus rerum omnium nominibus appellatur. 798
Deus homo Angelus cognitionis capax. 800
Dæmon in vitro. 684
Delineatio triplex, Orthographica, Scenographica, Sciographica. 125
Delineandi praxes. ibid.
Deſcenſus luminis æterni in creaturas. 797
Diem quomodo Hebræi dividebant, aliæque nationes. 155
Dies civiles pro refractionis Solaris quantitate minores, & majores. 597
Diſtantiam montium exhibere catoptricè. 732
Difficultas in parando ſpeculo parabolico. 765
Dodecamorius ſemicirculus. 361
Domorum cæleſtium inſcriptio anaclaſtica, cum tabella. 619
Domorum cæleſtium inſcriptio in cylindro. 354. *In plano verticali.* 322. *Meridionali.* ibid. *Polari.* 323. *Æquinoctiali, & quocunque irregulari.* ibid.
Domus ut uvis plena appareat. 720. *Ut ſerpentibus.* 721
Deus fons lucis. 801
Draco polycaphus ope ſpeculi. 774

E

ECHus menſurandæ regula. 100
Echo, quid ſit. 98
Eclipſis cum vel ſine mora quid? 650
Eclipſis Lunæ & Solis varia. 656
Eclipſis Lunæ terminus maximus. 658
Methodus Ptolemæi in Eclipſibus. ibid.
Eccleſiaſticum Hemerologium. 384
Egreſſus idoli extra ſpeculum. 779
Electio aſtrologica quid ſit. 390
Electionum oportunè inſtituendarum Sciatherica varia. ibid.
Ellipſeon deſcriptiones. 232
Ephemeris Eccleſiaſtica. 565
Epitome totius anacampticæ artis. 572
Epigrammata in aſtrolabium anacampticum, 585

Eruca

Eruca noctiluca. 16
Exempla eorum, qui ſub arboribus dormiendo varios morbos contraxerunt. 44

F.

Fabæ proprietates. 68
Filicis radix ſecta figuram aquilæ bicipitis refert. 708
Flammmæ cur diverſi-colores. 93
Flamma difficulter extinguibilis. 722
——— *perpetuò ſucceſſiva.* 14
——— *innoxia.* 781
——— *frigida non datur.* 14
——— *accidentis tantùm mutatio eſt.* ibid.
Flores cur non dentur nigri, & virides. 61
——— *non colorantur metallicis ſuccis.* ibid.
——— *colore nigro non poſſunt arte imbui.* ibid.
——— *inſitione plantæ colores alios & alios acquirunt.* 62
Focus cauſticus, ubi ſit in ſpeculo. 744
Fons arcanus à Sole natus.
——— *igneus.* 725
Formæ ſpeculorum diverſæ. 747. & ſeqq.
Forma rerum non eſt locus. 798
Frigoris, ac caloris incrementa, ac decrementa. 536

G.

Gallinæ imaginatio. 122
Gnomonica anaclaſtica. 614
——— *phyſico-aſtrologica.* 382
Gnomonicæ antiquitas. 156
——— *ſummaria requiſita.* 248
Gnomonici globi nova fabrica. 366
Gnomonicum triangulum horographiæ fundamentum. 249
Gnomonicorum aſtrolabiorum index, ſive ſtylus. 169
Grinbergeri tabula pro nova proſpectiva cœleſti. 422

H.

Hebræi, quomodo diem dividebant. 155
Herbæ Cholagogæ quænam. 67
Herbæ atri coloris. 68
——— *bilem referentes bili conducunt augendæ, aut expellendæ.* 67
Heliocauſtica. 689
Helioſcopia mirifica. 726
Hemerologium Eccleſiaſticum. 384
Hectimorus quadrans quid? 361
Hiſtoriæ horodicticæ. 676. *Miræ.* 725
——— *de fœminis monſtriparis.* 708
Hiſtoria apparitionis idoli. 706
Horologum nomen Jesu. 362
Hologa Crux. ibid.
——— *Aquila.* 365
——— *Columba.* 371
——— *teſtudo.* 375
——— *Lacertula.* 695
——— *artificia varia.* 362
——— *columna tetracycla.* 359
——— *columna pentatycla, hexacycla, &c.* 361
Horologus annulus univerſalis. 365
——— *cylindrus pro toto orbe.* 377
——— *conus.* 361
Horologus conus ſtellatus. ibid.
——— *globus cryſtallinus.* 682. 683
——— *cubus.* 270
——— *cylindrus.* 350
——— *quadrans concavus.* 375
——— *Cynocephalus.* 696
Horologæ ſtatuæ omnis generis. 370
Horographus quadrans. 248
Horologium literatum ſive characteriſticum. 364
——— *in manubrio cultri.* 373
——— *Octaëdrum.* 271
——— *Dodecaëdrum.* ibid.
——— *Icoſaëdrum.* ibid.
——— *horizontale aſtronomicum.* 273
——— *verticale.* ibid.
——— *orientale, & occidentale aſtronomicum.* ibid.
——— *polare.* 274
——— *æquinoctiale.* ibid.
——— *aſtronomicum declinans à verticali.* 275
——— *aſtronomicum inclinatum.* ibid.
——— *anaclaſticum horizontale cum circulorum cœleſtium deſcriptione.* 612
——— *anaclaſticum verticale.* 613
——— *exoticum anacampticum.* 680
——— *mirificum.* 678. 680
——— *phantaſticum.* 681
——— *directo reflexo-refractum.* 625
——— *tetraëdrum.* 270
——— *Hydraulicum.* 698
——— *Aquaticum.* 699
——— *Sympathico-magneticum.* 702
——— *Coſmocentricum.* 168
——— *perpetuum.* ibid.
——— *heliotropicum.* 696
——— *magicum.* 697
——— *univerſale horizontale.* 343. *Verticale.* ibid. *Æquinoctiale.* ibid. *Meridianum.* ibid.
Horarius cyclus pro deſcriptione arcuum parallelorum. 294
Horologia catholica. 301
——— *anaclaſtica anacamptica.* 625
——— *portatilia.* 370
——— *ſphærica in circulos cœleſtes diviſa.* 266
——— *per obſervationem.* 269
——— *rotatilia.* 697
——— *ſympathica.* 696
——— *Botanica zoologa.* ibid.
——— *animata.* ibid.
Horoſcopia catoptrica. 687
——— *magnetica prodigioſa.* 693
——— *heliocauſtica.* 689
Horoſcopium prodigioſum. 685
Horolabiorum catholicorum definitio. 341
——— *genus quadruplex.* 155
Horodixis exotica. 676
——— *planetaria exotica.* 678
Horarii anacamptico-anaclaſtici conſtructio duplex. ibid.
Horographia analemmatico-geometrica. 254
Horologum priſma polyedrum. 349
Horologiorum univerſalium varii modi. 345. 346.
——— *Mechanicorum Mantiſſa.* 697
Horographiæ totius idea. 151
——— *quadruplex methodus.* 248

Horologium cylindraceum univerſale concavum. 344
——— *naturale, artificiale mixtum.* 159
——— *Babylonicum in plano meridiano.* 279
——— *Achaz.* 157
——— *mobile anacampticum in concavo hemicyclo.* ibid.
——— *phyſicum regiminis Planetarum, quo quale quiſque humani corporis membrum in duodecim ſignis conſtitutus reſpiciat, umbra oſtenditur.* 400
Horographica regula. 253
Horologiis adjungenda cautela ob refractionum fallaciam. 598
Horologio horizontali, & verticali mecographiæ inſcribendæ ratio. 332. *Item in planis polari, meridiano, & æquinoctiali.* 333
——— *inſcribere circulos verticales, ſeu lineas Azymuth.* 565. *Circulos Almucantarath, ſeu altitudinem Solis.* 566. *Circulos domorum cœleſtium.* ibid. *Horas planetarias, ſeu inæquales.* 569. *Signa Zodiaci aſcendentia.* 570
Horologia anacamptica in datis quibuſvis irregularibus ſuperficiebus. 577
——— *omnis generis ab ortu, & occaſu.* 276
——— *planetaria in quovis plano.* 286
——— *portatilia anacamptica in variorum vaſorum concavis.* 573
Horodixi omnia ſervire poſſunt. 677
Horolabia declinantia à meridie, ſeu verticali primario. 261
Horaria in quolibet plano delineare inſtrumento obſervatorio. 359
——— *ſituandi nova ratio.* 343
——— *tabula expanſa.* 379
Horoſcopium tetracyclum æquinoctiale. 361
Horarium ſine ſtylo, & umbra in medio lucis. 556
Horæ inæquales. 150. *Ab ortu, & occaſu.* 151. *Babyloniorum.* ibid. *Canonicæ.* 156. *Planetarum.* 157. *Euangelicæ.* 596
——— *Babylonicæ quomodo inſcribendæ.* 277
——— *in cylindro concavo, unà cum circulis cœleſtibus.* 575. *In cono, ſeu turbine.* 576. *In cubo.* ibid. *In Pyramide.* ibid.
——— *planetariæ in cylindro.* 355
——— *æquales, & inæquales.* 156
——— *aſtronomicæ luce projectæ.* 616
Horarum numeratio quomodo in organo ſit inſtituenda. 285
——— *aſtronomicarum inſcriptio in horologio portatili.* 574
——— *ab ortu, & occaſu inſcriptio.* 347
——— *Planetariarum ſive antiquarum, Azymuthorum, & Almucantararum, domorumque cœleſtium.* 574
——— *ab ortu, & occaſu anaclaſtica inſcriptio.* 617
——— *inæqualium anaclaſtica inſcriptio.* 618
——— *Italicarum, & Babylonicarum cum inæqualibus correſpondentia.* 381
——— *terminandarum artificium.* 289
Horam nocturnam inveniendi modus. 419. 420.
Horas Italicas organi beneficio in quovis plano inſcribere. 284
——— *antiquas organi ope deſcribere.* 287
——— *quomodo numerent Inſulæ Baleares, Aſtronomi, Ægyptii, Romani, aliique.* 156
Humores multum poſſunt in animum. 111
Hyoſciami vis noxia. 68
Hyperbolarum deſcriptiones. 231. 748

I.

IAnuarius mons vulgo Gennaro. 45
Ignea pluvia. 725
——— *ſpectacula.* 722
Ignis calorque, quomodo producatur attritione lignorum. 13
——— *inextinguibilis.* 722
——— *proprietas.* 14
——— *quid ſit.* 12
——— *quomodo ex lignis eliciatur.* 721
Imaginatio omnium rerum pictrix. 710
Imaginationis mirifica vis. 110.
Imaginativa vis. 707
Imago continuò creſcens, & decreſcens. 716
——— *ut ex una reddatur quintuplex.* 712
Influentiarum ſubjectum, an potentiæ interiores eſſe poßint. 35
Inſtrumenta Optica varia. 124
Inſtrumenti anacamptici conſtructio. 558
——— *anaclaſtici meſoptici ſubſidio ratio obſervandi refractiones.* 572
——— *azymuthici deſcribendi alia ratio.* 300
——— *Ciclote tragonici novi conſtructio qua rectæ curvis, curvæ rectis æquantur.* 241
——— *Meſoptici conſtructio.* 125
——— *Optici præparatio.* 560
——— *reflexorii Azimuthici conſtructio.* 559
——— *univerſalis modus.* 299
Inſtrumentum Almucantaro-azymuthicum. 300
——— *Encliticum ſive declinatorium univerſale conſtruere.* 252
——— *novum ad conicas ſectiones deſcribendas.* 756
——— *novum pantaparaſtaticum.* 732
——— *Ouranometricum pro vario uſu.* 659 & ſeqq.
——— *Photoſciometricum conſtruere, ejuſdemque uſus.* 631
——— *pantopticum.* 721
——— *univerſale quomodo reddatur.* ibid.
Inſulæ remotiſſimæ ſubinde comparent. 589
Inventum novum. 732. 768.
Iovis ſtellæ figura. 11
Iris circa lampadem unde. 66
Iuglandis contrarietas mira cum Tilia. 46

L.

LAc plenum vermibus. 700
Lapidum varia genera. 708
Lapis ſputo flammam concipiens. 722
Laricis Americanæ proprietas mira. 45
Laus Solis. 795
Lens vitrea quid ſit. 727
——— *oculum refert.* 786
——— *ſpecies exhibet optimè.* ibid.
——— *cava inter duas convexas.* 726
Lentium varietas. 727
——— *in tubo collatio.* ibid.

Lentium bonitas nonniſi uſu diſcernitur. 726
Lentes duæ vitro inſertæ quid præſtent. 731
Linea cauſtica quid. 759
Lineum filum ab igne incombuſtum. 723
Locus imaginis ubi ponatur. 743
Lucerna Catoptrica. 768
Lumen intra aquas admirandum. 723
Lux ſymbolum S. Trinitatis. 796
—— tri-una quæ. ibid.
—— cœleſtis quomodo per calorem ſuum naturalem, diſponat de vitæ animalium diuturnitate. 31
—— Oſtreacea. 16
—— reflexa à cylindro, vel cono ſpeculari rete circulare lucidum projicit. 550
Lumen intellectuale. 802
—— eadem ratione oculis, ac ſonus auribus allabitur. 96
—— & tenebras ex æquo participant omnes regiones mundi. 42
—— non educitur è potentia materiæ. 23
—— non eſt ſimplex emanatio, ſed productio. ibid.
—— radius, ſplendor, nitor, quid ſint. 47
—— quomodo concurrat ad producendam umbram. 40
—— quomodo generet colorum viſibiles ſpecies. 26
Lens convexa imitatur organum oculi. 120
Libellæ compoſitio, ejuſque uſus, & qualitates 163. & ſeqq.
Linea actionis quid ſit. 100
—— meridiana, deque altitudine poli invenienda ſupra quemcunque horizontem. 187
Lineæ horizontalis inventio. 302
Liquor lucidus. 16
Locorum particularium miræ proprietates. 307
Loqui occultè cum altero quomodo quis poſſit. 100
Luce Solis reflexa quantitates invenire. 635
Lucem omnia æmulantur. 79
Lucentis humoris mirum experimentum. 17
Lucis, & caloris multiplicatio. 636
—— intenſionis proportio. 91
—— in mundo partitio mirabilis. 589
—— plus quam tenebrarum cur tellus ſemper habeat. 42
—— reflexæ debilitas. 91
—— natura. 80
Luminis cauſa efficiens. 23
—— cauſa formalis. 22
—— cauſa finalis. ibid.
—— cauſa materialis. ibid.
—— circularis projectio. 550
—— definitio. 24
—— facultates admirandæ in producendis naturæ ſublunaris prodigiis. ibid.
—— miſti mira proportio. 92
—— natura. 93
—— parallela comparatio ad ſonum. 96
—— profluentis modus. 80
—— vis mira. 20
Lucernæ Magicæ conſtructio. 768
Luminoſæ actionis linea. 51
Luna agit in fœminas gravidas. 30
—— cur ſingulis menſibus non deficiat. 658
—— frigida. 28
—— hepar glirium variat. 30
—— quot digitis deficiat menſurare. 654
—— carnes in putredinem ducit. 29
—— quomodo ſiccitatem producat. ibid.
Lunæ ἀμφικύρτα facies. 10
—— corpus, quid ſit. 9
—— curſus reſpondet anni temporibus. 34
—— deliquii inveſtigandæ quantitatis regula. 650
—— effectus in Zodiaco. 394
—— facies mirabilis. 10
—— motum ſequitur lapis ſelenitis. 29
—— opificium mirum. 34
—— facies. 9
—— Zodiacum, ſignum & declinationem ab æquatore umbra quomodo monſtrare poſſit. 419 Item domum gradumque intra domum nec non altitudinem, & à meridiano diſtantiam. 420
Lunares plantæ ſolares. 30
Lunaris lapidis mira vis. 29
—— menſtruus motus ad annum ſolarem comparatus. 28
—— phænomeni experimentum. 9
Luniſequæ Formicæ. 30
—— res. ibid.

M.

Machina Catoptrica mirifica. 767. 777
—— draconis volantis. 723
—— mirifica ad ſpecies repræſentandas. 713
—— pantoptica. 721
—— pantoparaſtatica. 732
Magia duplex. 673
—— Horographica. 674
—— Paraſtatica. ibid. 703
—— Catoptrica. 674
—— plaſtica. 710
—— naturalis. ibid.
Magica metamorphoſis Alberti. 720
Magnetica machinamenta varia. 693
Magnitudo Jovis, & Martis. 665
Mechanicus Taumaturgus. 697
Mecographia in horologiis. 332
Medallium à natura in monte effigiatum. 710
Medicamenta ſua fert omnis regio. 399
Medicamentorum compoſitorum vis. 115
Medicinalium rerum electio. 394
—— rerum actinoboliſmus ſympathicus, & antipathicus. 114
Medicinæ cœleſtis Sciathericon. 397
Membrorum hominis analogia cum partibus mundi. 110
Memnonia ſtatua varios ad Solis radios ſonos edens. 773
Mons in formam triremis. 710
Meopes. 120
Metallicis evaporationibus umbroſa loca referta, noxia. 45
Metamorphoſis mirabilis, cujuſdam animalis. 533
Meteora mira in montibns Peruviæ, & Chiles. 12
Mirabilis globi, priſmatis, coni, pyramidis deſcriptio. 369
Miræ rerum exhibitiones in aulis, & hortis Principum. 712
Modi diverſi cognitionis Angeli, & hominis. 802
Morgana Rheginorum quid? 704
Motus gravium affectat motum lucis. 541
—— rerum naturalium. 547
Mundi curſus vitro incluſus. 784

Mundi decor, & ordo mirabilis. 33
—— *opificium.* 526
Mundorum analogia. 397
Mundus totus, qui à tubo repræſentari poſſit. 732

N.

NApelli umbra lethifera. 45
Napellus mortui caput florè refert. 68
Naphta quomodo ignem trahat. 19
Natio quævis ſuos habet viros illuſtres. 70
Natura agit in omnibus ſecundum lineas breviſſimas. 539
—— *hominis nigri, & aduſti Æthiopis.* 786
—— *machinis animata, opus Authoris.* 697
Naturæ in animalium ſtructura induſtria. 730
—— *mira prodigia in freto Siculo.* 704
—— *pictricis induſtria in fœtibus humanis, plantis, animantibus, lapidibus.* 707
—— *vegetabilis in humido diſtillato experimentum admirandum.* 51
Nihil caſuale, & fortuitum in rerum natura. 711
Nitor, ſplendor, radius, lumen, quid ſint. 47
Nix ſtellata cur? 114
Nomen JESU *horologum.* 362

O.

OBjecta viſibilia omnia ad lucis exemplar radiant in orbem. 82
Oculi ſtructura, & viſio. 117
Oculorum variæ fallaciæ. 87
Odorativa ſpecies utrum per eſſe reale deferatur. 107
Odor non eſt habitus formaliter, ſed ſubjective. ibid.
—— *ſphæricè diffunditur.* ibid.
Omnia alia ac videntur ſunt. 730
—— *difficilia ex arte Lucis & Umbræ ſolvuntur.* 795
Omnis cognitio lux eſt à Deo deſcendens. 793
Onoparaſtaſis quid? 719
Organi fabrica. 287
Organum pro horis inæqualibus. ibid.
Oſmeticæ virtutis ſubjectum, an poſſit eſſe aqua. 107
Oſtreacea lux. 16
Ouranographia gnomonica. 297
Ovum horodicticum. 675
—— *Phyſicum, magnum in natura ſecretum.* 59

P.

PAntoparaſtaticum inſtrumentum. 732
Parabolarum deſcriptiones variæ. 227
Parabolicarum lentium vis mira. 727
Paradoxum de umbra Solis & Lunæ. 628
Paraſtaſis anaclaſtica, ſive per radium refractum. 716
—— *chromatica.* 714
—— *luc-umbris.* 713
—— *optica mira & prodigioſa.* 711
—— *ſcenographica.* 712
Paraſtaticarum operationum mira exempla. 702
Perſpicuum duplex. 22
Phengites lapis ſeu phoſphorus mineralis. 18
Phlebotomiæ ſigna idonea. 394
Phonocamptica ars. 98
Phonocriticus canon corporum ſolidorum. 104
—— *canon liquorum, & vocis animalium.* ibid.
Phonognomia. 103
Phyſa cum Luna creſcit, & decreſcit. 30
Phyſiognomicum principium. 70
Pictricis naturæ induſtria in fœtibus humanis, plantis, animantibus, lapidibus. 707
—— *opera in mundo.* 703
Pictoria ars. 137
Pictor, quomodo quilibet eſſe poſſit. 713
Pictura mira imaginis in Chile Regno. 710
—— *mira in Quaiaci trunco.* 708
—— *naturales in truncis & radicibus.* ibid.
Pinax ouranometricus. 669
Pingendi variè praxes diverſæ. 140
Piſces cur motu luceant. 16
Planetarum exaltatio, & trigoni. 387
—— *domus.* 386
—— *luces quare diverſi colores.* 93
—— *motus anomalia ad varietatem effectuum in mundo inferiore utilis.* 34
—— *termini, carpentum, perſona, gaudium.* 387
Planetoſcopium magneticum. 693
Planorum variæ conditiones. 168
—— *color quomodo mutetur.* 61
—— *radix cur alba.* 60
—— *vis varia.* 67
Plantæ cur virides. 60
—— *ejuſdem coloris non ſunt ejuſdem naturæ.* 66
—— *rubræ hæmagogæ ſanguinem augent.* 69
—— *ſub arboribus conſitæ vim habent medicam.* 44
Pleiadum ortus. 65
Plumæ in charta quomodo fiant. 715
Plumbi nigri in candidum converſio. 59
Pontoſcopa vitra. 726
Praxis ſteganographica. 793
Problema gnomonicum omnibus Mathematicis propoſitum. 370
Profunditates metiri. 634
Projectio figurarum ſteganographica. 793. 794
—— *ſuperficiei cylindraceæ in planum.* 350
Pulmonis marini photiſmus. 17
Pyramis horologa. 272. 358. 621
—— *viſualis.* 121
Pyroparaſtaſis. 721

Q.

QUadrans concavus horologus. 375
—— *hectimorius quid?* 361
—— *quadruplex horologus.* 371
Quadrantis anaclaſtici in negotio Sciatherico adhibendi conſtructio. 611
Quænam ſint ad ſteganographiam neceſſaria. 790
Quomodo Deus ſit omnia. 800
—— *forma rerum.* 798
—— *ordo cognitionis ex coloribus patefiat.* 801

R.

RAdiatio elementorum, & mineralium. 90
Radii non permiſcentur. 88
—— *reflexi neceſſitas, & effectus in mundo.* 91

Ra-

Radiorum entitas, ſive, vtrum accidentia ſint, an ſubſtantiæ, ſive corpora. 81
Radioſus Zodiacus. 558
Radius, lumen, ſplendor, nitor, quid ſint. 47
—— *reflexus ſemper directo debiliores formas oſtendit.* 91
Repræſentatio rerum. 93
—— *rerum in obſcuro.* 118. 89
—— *per radium reflexum.* 90
Reflexionis, & incidentiæ anguli æquales. 541
—— *ſpeculorum abdita vis.* 584
Reflexio in planis ſpeculis æmulatur motum. Solis diurnum, in conicis, vel cylindraceis motum Solis proprium. 553
—— *polyſyllaba.* 99
Reflexæ vocis natura, & mirificæ operationes. 100
Refractionis etymon, & natura, differentiaque à reflexione. 586
—— —— *capacium mediorum diverſitas.* 587
—— —— *ſuperficies tranſit centrum mundi.* 595
—— —— *ſuperficies neceſſariò erecta eſt.* 594
Refracta imago ſuo loco non videtur. 592
Refractionum in aqua & aëre, calculus. 600
Refractio ſub aquis omnia majora exhibet. 592
—— *rerum fundo aquæ perpendiculariter inſidentium, breviores eas facit videri.* 593
Regulæ Anaclaſticæ ad aſtronomiam diopticam utiles. 597
—— *de Chromatiſmis.* 77
Rete æquinoctiale. 331
—— *aſtronomicum.* 583
—— *horizontale anaclaſticum.* 612
—— *anaclaſticum verticale.* 613
Ridicula ſpectacula. 719
Romæ cur nocturnus & æſtivus aër, ita noxii ſint. 46
Roſa Geographica. 333
Rogerii Bachonis mirabilis replicatio. 780. 793
Rotæ ſtellatæ exhibitio. 718

S.

Sagittæ in manibus Apollinis in ſymbolum radiorum Solis. 27
Sal ammoniacum omnia colorum genera habet. 716
Salomonis replicatio catoptrica. 793
Saturni figura. 11. *Diameter viſualis.* 19
Scaphii conſtructio. 348
Scenarum apparatus. 714
Scenicæ paraſtaſes. ibid.
Scenarum regulæ quoad lumen & umbram. 136
Scenici apparatus prodigia. 714
Scenographia, ſive ars pictoria. 137
Sciatherica geometria. 627
Sciathericon ad altitudines uſu explorandas. 629
—— —— *aſcendentium ſignorum, cum duodecim domibus cœli.* 412
—— —— *aſtronomicum phyſicum totius primi mobilis.* 384
—— —— *Botanologicum.* 397
—— —— *microcoſmicum.* 401
—— —— *motui Saturni, Jovis, & Martis.* 405
Sciognomicæ artis regula univerſalis. 47
Seleniaca, ſive Lunaria horoſcopia. 416
Selenites opacus. 52. *Experimentum de Selenite factum.* ibid.
Semihoræ quomodo terminentur. 785
Seminis mira vis. 109
Serpente multicolores diverſa vi nocendi pollent. 69
Signi cujuſque Zodiaci ortus, & occaſus umbra determinabis pro quovis momento. 324
Signorum aſcendentium lineas deſcribere in plano æquinoctiali, ibid. *Polari.* 325. *Verticali.* 326. *Horizontali.* 327
—— *conſtitutio ſub triplici Zona.* 389
Similitudines variæ, & elegantes. 800
Smicroſcopa ars, 729
Smicroſcopiorum fabrica. 730
Societatis JESU *geographicum horoſcopium, quo in omnibus Collegiis quota hora ſit, uno intuitu monſtratur.* 415
Solaris declinatio. 200
—— *motus utilitas, & admirabilitas.* 7
—— *Phænomeni experimentum.* 2. *Rationes.* 3
Sol circa axem proprium motus, cauſa certorum effectuum. 11
—— *& Luna generationes rerum ſublunarium perficiunt.* 33
—— *omnes in ſe architectonices rationes continet.* 795
—— *quantam terræ partem illuminet.* 644
—— *quid ſit?* 2
Solis actio triplex, directa, reflexa, & refracta. 5
—— *æmula Luna in producendis rebus.* 32
—— *& Lunæ diameter apparens.* 650
—— *ſemidiameter.* 629
—— *diſtantia à terra.* 652
—— *effectus in Zodiaci ſignis non iidem toti orbi.* 382
—— *inſtrumenta.* 5
—— *laus & terræ.* 1
—— *maculæ.* 7
—— *pyroſphæra.* 4
—— *radii non penetrant ad fundum maris profundioris.* 52
—— *radiorum ſymbolum, ſagittæ Apollinis.* 27
—— *ſemidiameter quantas umbrarum differentias conſtituat.* 628
—— *ſimilitudo cum fornacibus fuſoriis.* 3
—— *ſoliditas.* 4. 653
Somniantium, & melancolicorum eadem cauſa. 111
Soni refractio, & reflexio. 96
Sonum edens. 773
Sonus duplex. 103
—— *imitatur lucem.* 96
—— *in aula tapetibus ornata, cur non ita ſincerus.* 97
—— *intra aquam gravior eadem extra aquam.* ibid.
—— *naturam lignorum, aſſium, mineralium indicat.* 142. *Temperamentum cujuſvis corporis propoſiti.* 103
—— *non ſemper exigit colliſionem corporum ſolidorum.* 97
—— *quid ſit.* ibid.
—— *quomodo per medium propagetur; per eſſe reale, an per eſſe intentionale.* ibid.
Speciebus rerum innumerarum plenum eſt ſemper medium. 95
Specierum erectio. 727
—— *viſibilium, & audibilium comparatio.* 98
—— *viſibilium mira ratio.* 123
Species inverſæ quomodo appareant rectæ. 98
—— *utrum ſint diviſibiles.* 92

Spectacula mira per tubum opticum. 732
—— *nocturna mirifica.* 724
Spectaculum hydromanticum. 716
—— *terrificum infra aquam.* 723
Spectra mira in Eremitorio S. Marini. 710
—— *non ſemper diaboli illuſio.* 706
Spectrorum artificioſa exhibitio. ibid.
Specula caloris, & frigoris intenſionem docent. 743
—— *chalybea.* 735
—— *concava, & convexa quì fiant?* ibid.
—— *ex talco qui fiant.* ibid.
—— *magica.* 789
—— *parabolica, hyperbolica, elliptica, corporumque ex his deſcriptorum confectione.* 736
—— *plana ad centum pedes cauſtica.* 771
—— *plana cauſtica.* 765
—— *Procli qualia.* 773
Speculi poſitio varia varias cauſat projecturas. 582
—— *ſegmentum* 18. *graduum ad urendum commodum.* 736
Speculorum cauſticorum effectus. 757
—— *confectio.* 735
—— *conicorum, & cylindricorum proprietates.* 745
—— *formæ quì deſcribantur.* 860. & ſeqq.
—— *omnis generis fabrica.* 860
—— *varia diviſio.* 546
—— *concavorum effectus.* 743
—— *convexorum vires.* 742
—— *concavi effectus.* 743
Speculum cauſticum, ſive auditorium. 101
—— *admirabile, & aëreum.* 707
—— *Archimedis cauſticum quale?* 761
—— *Cardani ad mille paſſus cauſticum.* ibid.
—— *convexum cauſticum.* 888
—— *inſtar Cupulæ S. Petri, quid præſtare poſſit.* 759
—— *in infinitum cauſticum refutatum.* 758
—— *in priſma adaptatum mira exhibet.* 775
—— *mira exhibens* 738. *Ut homo volare videatur.* ibid.
—— *polydicticum.* 773
—— *res in aëre ſiſtens.* 780
—— *rerum in infinitum multiplicativum.* 739
—— *Septalii.* 763
Sphæra coſmometricæ constructio. 465
Sphera myſtica, prodigioſa, horodictica. 685
Statua magica horodictica Salomonis. 680
—— *Solis.* 773
Steganographiæ laus, & præſtantia. 788
Stellarum colores diverſitatem oſtendunt qualitatum. 8
—— *fixarum diſtantia ingenioſiſſimè inventa.* 668
—— *fixarum ſyſtema in plano deſcribere, ut umbra ortus earum monſtretur.* 381
—— *fixarum particulares ortus in plano horizontali deſcribere.* 329
—— *ortus, & occaſus variant ex refractione.* 597
—— *ſcintillatio.* 88
Stellæ minores ſunt, quàm videntur. ibid.
—— *latitudo quid?* idem *quid declinatio?* 155
Succi quinam tingant. 69
Smicroſcopium Paraſtaticum. 771

T.

Tabellæ tres refractionum ſyderum in aëre, Tychonis. 610
Tabula anaclaſtica radiorum incidentium in vinum, oleum, vitrum, ex obſervatione Authoris. 609.
Item alia ex Vitellione. ibid.
—— *declinationis partium Eclipticæ ab æquinoctiali.* 201
—— *Arcuum ſemidiurnorum cujuslibet paralleli Solis.* 203
—— *Amplitudinis ortivæ, & occiduæ tam Solis, quàm ſtellarum fixarum.* 204
—— *Altitudinum Solis.* 206
—— *Almucantharo-azymuthica.* 207. 353
—— *Umbrarum.* 215
—— *Horarum ab ortu, & occaſu in cylindro.* 353
—— *Parallelor. Solis horologiis inſcribendor.* 219
—— *Pro hyperbolis.* 220
—— *Pro horoſcopiis ſignorum aſcendentium.* 226
—— *ſemidiametrorum Solis, Lunæ, & umbræ terræ* 652
Tabulæ tres anaclaſticæ. 602
Tempora quatuor fœtus in utero. 31
Temporis menſuræ variæ. 156
Terra æthereа quæ? 9
Terræ frugalitas. 532
Terreſtris globi quantitas. 638
Teſtudo horologa. 375
Theatrum Catoptricum polydicticum. 775
Theologia hieroglyphica. 802
Tingendi imagines inventum novum. 715
Transformationes miræ. 797
Transplantationis miræ experimenta. 532
Triangulum Menographum. 298
—— *radioſum quantitatis dierum, & noctium delineare.* 299
Turcica charta ut fiat. 714

V.

Venarum ſecandarum tempus. 395
Venenorum mira vis. 115
Venus cur perigea minor, apogæa major apparet. 663
Virides homines, ut videantur. 719
Viſibilium ſpecierum mira ratio. 123
Viſualis pyramis. 121
Vitra pantoſcopa. 726
—— *plana plano-convexa.* 16
Vitra polyedra mira exhibent. 721
Vitri forma qualis. 726
—— *perfectionis ſigna.* ibid.
Uſtio in ſpeculo ubi fiat? 744
Vitrorum qualitas in refractionibus. 588
—— *varia forma.* 726
Vitrum hyperboli-forme, ejuſque præſtantia. 790
Umbra duplex, acceſſa & inacceſſa. 43
—— *duplex, recta & verſa.* 627
—— *figuræ mortis horodictica.* 676
—— *fili cognoſcitur hora.* 675
—— *Jovis non eclipſat Saturnum.* 666
—— *platani exercitum texit.* 43
—— *recta, & verſa, quales.* 631
—— *reflexa in ſpeculo metiri diſtantias, altitudines, profunditates.* 633
—— *refracta, ſive imago rei viſæ ad viſum pervenit rectis lineis, ubi experientia inſignis.* 591

Umbræ

Umbræ nunc ſalutiferæ, nunc noxiæ. 43
—— *origo, & definitio.* 38
—— *remiſſio, & intenſio.* 41
—— *venenoſarum arborum lethiferæ.* 45
—— *Salutiferarum ſalutiferæ.* 44
Umbram Solis, & Lunæ concernens paradoxum. 628
Umbrarum differentiæ. 627
—— *in diverſis terræ zonis conſtitutio.* 628
—— *mira natura.* 43
—— *quantitatis per ſinus indagatio.* 627
—— *ſympathia, & antipathia.* 46
—— *utilitas.* 41
Umbras gnomonum concernentes regulæ. 598
—— *lethiferas animalia fugiunt.* 45
Umbroſis in locis cur umbra mollis, & frigidiuſcula. 43
Vocis fractio in medio denſiori. 102
—— *humanæ canon phonocriticus.* 105
—— *reflexæ natura, & mirificæ operationes.* 100
Vox acuta, & intenſa colori intenſè rubro reſpondet. 106
—— *acuta mollis & rupta, colori albo reſpondet.* ibid.
—— *gravis & perplexa rubro, ſeu igneo colori reſpondet.* ibid.
—— *gravis in principio, & in acutam deſinens, cæruleo colori reſpondet.* 105
—— *obliquè in murum incidens obliquè reverberatur.* 99
—— *intenſa, & gravis correſpondet colori nigro.* 105
—— *mollis, & ſine contentione colori ſubflavo reſpondet.* 106
—— *radians in orbem reflexa radiat in orbem.* 98
Urina rubra. 77
Urinæ chromatiſmus. 76
—— *color ſtatum ægri indicat.* 77
—— *criſis, & experientiæ.* 76
Utrum aliquid in Lunari diſco ſcribi poſſit? 788
Vultus in hominibus varietas. 110

Z.

Zodiaci qualitas, & conditio. 382
—— *radioſi varia conſtructio.* 298
—— *ſignorum influxus.* 386
Zodiacus in cylindro Sciathericus. 351
—— *myſticus.* 392
Zoologa horaria. 696
Zonarum differentia aëris, circa plantas, & animalia ex reflexione radiorum Solis. 532
—— *mira conſtitutio.* 526
Zonæ temperatæ qualitas ex radio reflexo Solis. 529 *Frigidæ.* 531. *Torridæ.* 527.
—— *torridæ effectuum varietas.* 388. 528.
Zona torrida temperatiſſima. 527
—— *torridæ caloris potentis cauſa geometrica.* 528
—— *temperata omnium præſtantiſſima.* 70
—— *temperatæ, & frigidæ mores.* 71

FINIS.

~~wants front~~

7/-